

基于可达性的山地城市 公园绿地服务范围分析及布局优化

——以万盛经济技术开发区为例^①

高兴, 秦华

西南大学 园艺园林学院, 重庆 400715

摘要: 通过 GIS 建立以道路网络为基础的道路矢量数据库和包含公园名称、人口和面积等要素的公园数据库, 采取网络分析法分析了万盛经济技术开发区公园绿地的假日游览服务范围和日常游憩服务范围, 得出了 4 种服务盲点类型: 真空盲点、车行服务盲点、步行服务盲点和隐形盲点, 不同类型的盲点为选址分析提供依据, 并结合盲点区的用地性质、人口分布和自然条件等因素优化绿地布局。

关键词: 网络分析法; 服务盲点; 优化布局

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2017)05-0054-06

城市公园绿地布局一直是风景园林学的热点问题, 人们习惯用人均绿地面积、城市绿地率、城市绿地覆盖率和公园服务半径等指标来衡量城市的园林绿化水平并指导布局。这些指标在实际应用中存在着 3 方面的缺陷: 一是忽略了城市边界的主观性和可变性的影响; 二是未能反应城市绿地的空间布局, 即居民的实际享用情况^[1]; 三是以服务半径确定服务范围的方式忽略了实际行径阻力和路线, 并且其平面画圆的方式特别不适用于山地城市公园绿地服务范围研究。由此, 国内外许多学者结合以人为本的规划思想和景观生态学方法, 开始了城市公园绿地的可达性与布局研究。(BELER)ERKIP F^[2]通过问卷调查, 选用公园数量、人口组成和分布、行进时间和可达性等指标分析了安卡拉市(Ankara)公园的可达性和利用率; van HERZELE A 等人^[3]使用 GIS 空间分析功能, 选取距离作为可达性因子, 对弗兰芒(Flamish)等 4 个城区的开敞空间可达性进行了分析和比较; 俞孔坚等人^[1]利用 GIS 技术, 对中山市城市绿地可达性进行了研究; 胡志斌等人^[4]基于物理势能模型建立了城市绿地宏观可达性评价模型等。

随着新技术, 特别是 GIS 技术的普及, 国内对公园绿地的可达性研究日趋完善, 城市公园绿地的可达性已经成为公园绿地布局研究的重要切入点。但是相关研究普遍基于平原城市, 针对山地城市公园绿地的可达性研究稍显不足。本研究以万盛经济技术开发区为例, 通过建立道路网络和以公园入口为核心的矢量数据库来分析山地城市公园绿地的可达性, 结合现状地形和人口分布, 有针对性地补给公园, 以适应城市的总体发展。

1 研究对象

万盛经济技术开发区位于重庆市东南部, 是典型的山地城市, 地貌分为平坝、台地、低丘陵、高丘陵、

^① 收稿日期: 2015-12-16

作者简介: 高兴(1991-), 女, 重庆长寿人, 硕士研究生, 主要从事园林植物配置与景观规划设计研究。

通信作者: 秦华, 教授, 博士研究生导师。

低山、中山和山原 7 个类型. 到 2014 年末, 万盛主城区建设用地规模为 12.28 km², 现状人口为 13.32 万人. 现有绿地面积为 465.11 hm², 绿地率和绿化覆盖率分别为 37.88% 和 47.35%, 其中公园绿地 163.07 hm², 具有游憩服务功能的公园绿地占 158.47 hm²(表 1), 人均公园面积 12.24 m². 万盛经济技术开发区处于城市空间扩展阶段, 应遵循优先在低谷缓丘的区域进行建设, 同时结合山地城市本身的特殊地形和社会经济条件等在高地形位的区域对城市进行建设扩张^[5]的原则. 根据万盛经济技术开发区城市总体规划(2012—2020)的要求, 至 2020 年, 万盛主城区建设用地扩张到 19 km², 人口将增加至 20 万人. 规划的公园绿地面积为 266.98 hm², 公园绿地面积将增加 104.94 hm², 人均公园面积达到 13.35 m².

表 1 万盛经济技术开发区现状公园绿地一览表

公园名称	类型	规模/hm ²	位 置
万盛公园	G11	71.08	中心组团公园路
二郎山公园	G11	24.79	南桐组团南桐东路
方家山公园	G11	33.29	建设组团万东南路
新田路社区公园	G12	0.18	中心组团新田路
滨江路社区公园	G12	0.09	中心组团滨江路
红枫社区公园	G12	0.16	中心组团松林路
万盛大道社区公园	G12	0.66	中心组团万盛大道
东林街道社区公园	G12	0.97	中心组团东城大道
松林路社区公园	G12	0.23	中心组团松林路
新田社区公园	G12	0.64	中心组团新田路
万盛街社区公园	G12	0.3	中心组团万盛大道
渝南明珠社区公园	G12	0.93	中心组团万盛大道
广进领都社区公园	G12	0.31	中心组团万盛大道
枫香雅苑社区公园	G12	0.69	中心组团万盛大道
美好家园社区公园	G12	0.51	中心组团南桐东路
运动主题公园	G13	0.72	中心组团万东北路
中心组团滨河公园	G14	6.86	中心组团万东南路
建设组团滨河公园	G14	3.68	建设组团福耀路
南桐组团滨河公园	G14	4.68	南桐组团南桐南路
步行街	G15	0.78	中心组团子如路
子如广场	G15	3.73	中心组团万盛大道
文化广场	G15	0.33	中心组团文化路
矿工广场	G15	0.86	中心组团万东南路
孝子河广场	G15	0.62	中心组团万东北路
行政中心广场	G15	1.38	建设组团塔山路

2 研究方法

2.1 基于 GIS 的网络分析法

目前, 对于公园绿地可达性的计算方法多种多样, 主要有缓冲区分析法、引力势能模型法、最小临近距离法、网络交通密度法、交通系统分级权重法、行进成本法和网络分析法. 其中, 缓冲区分析法、引力势能模型法、最小临近距离法均采用直线距离来分析可达范围, 没有考虑路网等影响因素. 但是对于山地城市而言, 道路基本沿着等高线呈曲线分布, 直线距离不等于实际行进距离. 因此, 这 3 种方法不适合应用于山地城市公园绿地可达性的计算; 网络交通密度法综合考虑了公园绿地的景观服务力、人口分布和交通成本等因素, 但是仅仅以道路密度来计算交通成本的阻力, 忽略了其他交通因素^[6], 并且计算方法较为复杂; 交通系统分级权重法对不同等级的道路分层栅格化, 但是采用专家打分的方法赋予每级道路权重值,

分析结果不够客观;行进成本法(费用加权距离法)和网络分析法都较好地实现了行进路径与现实道路的拟合,其中网络分析法更能反应路网对可达性的影响,反映出山地城市三维的空间结构特点。

传统方法一般以公园几何中心为圆心,以一定距离为半径画圆确定其服务范围。本研究采用基于 GIS 的网络分析法,以矢量数据——道路网络为基础,结合地形和公园入口位置,比较真实地反应出山地城市公园绿地的可达性并指导布局。万盛经济技术开发区未来几年属于城市建设发展阶段,道路网络及用地性质将发生较大变化,公园绿地对于现状的可达性分析并不具有绿地布局的指导意义。所以,研究所需的道路数据来源于万盛 QuickBird 卫星影像、实地踏查和万盛经济技术开发区城市总体规划(2012—2020),公园数据来源于万盛园林绿化所提供的资料、QuickBird 卫星影像和实地踏查。首先,利用 GIS 软件提取城市公园和道路,分别建立城市公园数据库(包含公园名称、入口和面积等要素)和城市道路数据库(包含一般道路、十字路口、人行横道和过街天桥的名称及长度)。其次,叠加地形图,并利用交通成本设定法在道路数据集中建立“时间”字段,利用 GIS 中的 Field Calculator 工具计算每条道路线段的阻力(即在该道路线段上花费的时间)。然后,利用 GIS 中的 Network Analyst 工具沿道路生成各源点的等时线范围,即该源点的可达性范围。最后,在 ArcGIS 技术平台上将上一步生成的等时线范围图和人口分布图叠加剪裁,生成最后的综合叠加图以指导后续的规划布局工作。

2.2 盲点分析法

根据公园的大小和性质,将绿地分类中的综合性公园(G_{11})和专类公园(G_{13})归类为 I 类公园,将社区公园(G_{12})、带状公园(G_{14})和街旁绿地(G_{15})归类为 II 类公园。I 类公园考虑假日观光和日常游憩功能,II 类公园只考虑日常游憩功能。调查发现,I 类公园假日观光游览主要以车行到达为主,I,II 类公园日常游憩以步行到达为主。根据城市道路数据库和公园数据库进行的绿地服务范围分析,总结出了 4 种服务盲点类型:真空盲点、车行服务盲点、步行服务盲点和隐形盲点^[7]。

真空盲点:即 I,II 类公园都未能有效服务的区域,可达性最低。消除真空盲点的有效办法是增加公园或完善道路体系。

车行服务盲点:即考虑 I 类公园观光功能时,计算出的车行服务范围外的区域。I 类公园的建设具有多重限制因子和高成本的特点,选址较为复杂,所以车行服务盲点的消除一般采取 I 类公园的新建与扩建相结合、完善道路网络和公交体系等措施。

步行服务盲点:即公园步行服务范围未覆盖的区域,包含 I 类公园假日游览步行服务盲点和所有公园的日常游憩服务盲点两类。II 类公园规模较小,选址灵活,成本低且使用频率较高,因此日常游憩服务盲点一般以新建 II 类公园的方式消除。

隐形盲点:即规划图纸上公园服务范围可以覆盖但是由于公园承载力有限而不能有效服务的区域。一般隐形盲点位于人口较集中的区域,公园承载力与实际居民数不能匹配。隐形盲点的消除主要有两种办法:一是新增公园,二是提高现有公园的承载力,例如增加公园广场面积、提高路网密度等^[7]。

3 研究内容及结果

本研究以公园的入口作为“中心”,以建成区规划的道路网络为“连接”,以道路交点为“节点”,以道路上花费的时间作为“阻力”。城市共分为 5 个组团,即建设组团、中心组团、鱼田堡组团、平山组团和南桐组团。由于平山组团以工业发展为主,居住用地少且集中,该片区公园绿地可单独选址。

3.1 城市公园绿地可达性分析

3.1.1 公园假日游览可达性分析

1) 公园假日游览车行可达性分析

公园假日游览车行可达性分析只需考虑 I 类公园,其车行 2,3,5 min 服务范围见图 1,分析可知:车行 2,3,5 min 服务范围主要集中在建设组团、中心组团和南桐组团。对于车行 5 min 服务范围而言,建设组团

服务面积有 2.82 km², 服务面积所占比例为 78.42%, 服务人口有 2.35 万人, 服务盲点主要在南部孝子河附近. 中心组服务面积有 4.55 km², 服务面积占 90.93%, 服务人口有 6.36 万人, 只有极少量盲点集中在东南部矿工广场附近区域. 鱼田堡组团存在大面积服务盲点, 服务面积仅有 0.20 km², 服务人口仅为 0.22 万人, 服务人口所占比例不足 6%. 南桐组团服务面积有 2.91 km², 服务面积占 61.99%, 服务人口有 3.10 万人, 盲点集中在该组团南部.

2) 公园假日游览步行可达性分析

公园假日游览步行 5, 10, 15, 20 min 服务范围见图 2, 由此可知: I 类公园较高可达性区域主要集中在万盛公园、方家山公园、运动主题公园和二郎山公园周边. 以步行 20 min 为标准, 建设组团服务面积有 0.41 km², 服务面积不足 15%, 服务人口有 0.34 万人. 中心组服务面积有 2.77 km², 服务面积仅过半, 服务人口有 3.88 万人. 南桐组团服务面积只有 0.99 km², 服务面积占 21.07%, 服务人口有 1.05 万人. 鱼田堡组团存在 95% 以上的步行服务盲点. 公园假日游览步行服务盲点分布在中心组东城大道北段、万盛大道南段, 建设组团南片区, 建设组团、中心组以北硯矿住宅示范小区周边, 以及南桐水泥厂、南大门小学附近和鱼田堡片区.

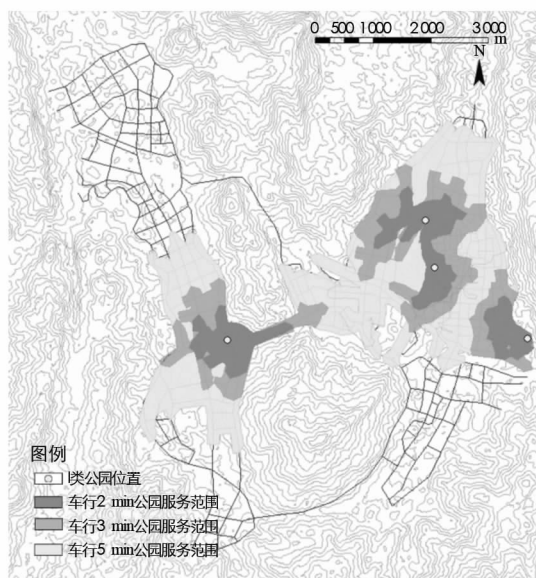


图 1 I 类公园车行 2, 3, 5 min 服务范围

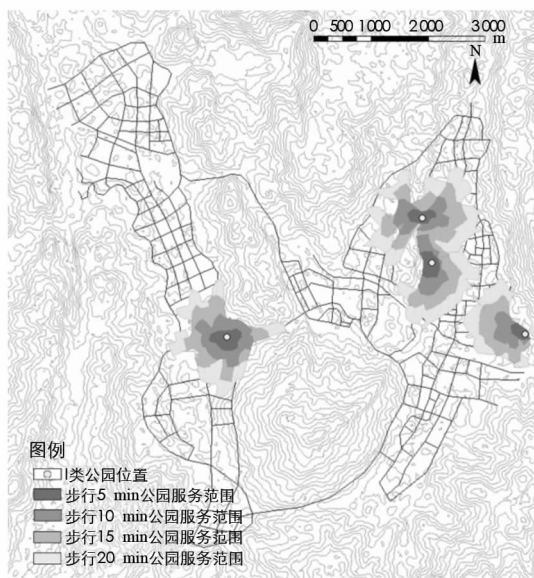


图 2 I 类公园步行 5, 10, 15, 20 min 服务范围

通过计算分析得知, 万盛经济技术开发区 I 类公园所能提供的假日游览服务远远低于城市发展的需求. 第一, I 类公园只有 4 个, 存在少数车行服务盲点和较多步行服务盲点. 第二, 二郎山公园和运动主题公园服务范围内人口较为密集, 超过了其承载能力, 存在着一定隐形盲点.

3.1.2 公园日常游憩可达性分析

由于所有公园都能提供日常游憩功能, 所以将 I, II 类公园步行 10, 20 min 服务范围进行叠加得到图 3. 由图 3 可知, 以步行 20 min 为标准, 中心组可达性良好, 基本不存在盲点. 建设组团服务面积 1.96 km², 服务人口达 1.63 万人, 盲点成点状分布. 鱼田堡组团和南桐组团的服务面积分别为 1.34 km² 和 1.56 km², 服务人口均不足 2 万人, 盲点都成块聚集在各自的南部, 并且和车行服务盲点构成了公园服务的真空盲点.

由此可见, 万盛经济技术开发区所有公园的日常游憩服务存在着块状或点状盲点, 服务能力还有待完善.

3.2 城市公园绿地布局优化分析

由于 I 类公园的假日游览功能不能替代, 所以对于盲点问题的解决, 应该从 I 类公园的车行和步行服务盲点着手, 且连带考虑真空盲点区域. I 类公园的修建限制因素较多、成本较大. 首先, 结合盲点位置、

地形地貌、周边用地性质、人口分布和城市总体规划中的用地布局规划图,选出适宜修建 I 类公园绿地的地块.如图 4 所示,在中心组团新建儿童游乐园、马鞍山公园和矿山主题公园;在南桐组团新建南桐公园和南桐儿童公园;在建设组团、鱼田堡组团和平山组团分别新建主题游乐园、鱼田堡公园和平山公园.在此基础上,如果还存在盲点,可采用增加公园入口和完善路网的方式解决. I 类公园的车行服务盲点解决后,真空盲点也得到了相应的解决,同时也缓解了运动主题公园和二郎山公园的承载压力.其次,以新建公园的质心为“中心”,以质心到道路的垂线为“连接”,重新分析所有公园的日常游憩服务范围.由于 II 类公园规模小、选址方便,所以结合人口分布和用地性质,见缝插“绿”,并增设步行桥和天桥,再进行基于网络分析法的迭代分析优化布局,新建 1 个社区公园、2 个带状公园和 4 个街头绿地.最后,增加万盛公园入口,增加二郎山公园内广场面积和路网密度,进一步消除隐形盲点.

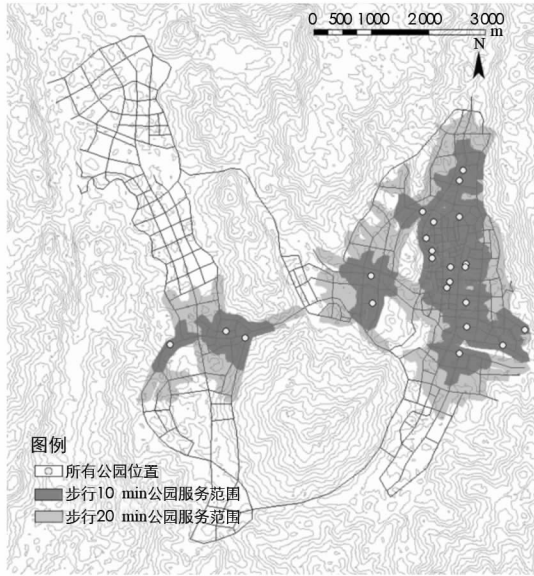


图 3 所有公园步行 10,20 min 服务范围

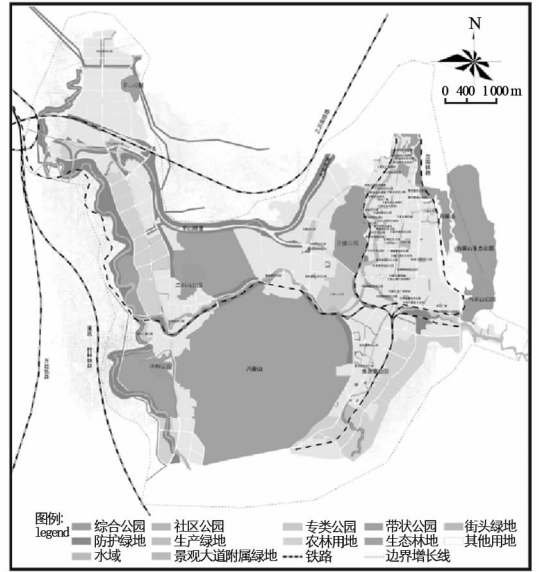


图 4 基于可达性分析的公园绿地规划图

4 结论和讨论

4.1 研究成果

从空间可达性的视角出发,引入基于 GIS 的网络分析法来研究山地城市公园绿地的服务范围并指导其优化.在充分考虑山地城市地形特殊性的基础上,模拟了现实行进路径,以车行和人行两种方式分析了公园绿地的服务范围和服务盲点,跳出了平面画圈的二维分析模式.同时将居民的实际需求与绿地布局紧密结合,符合“以人为本”的规划原则,推动政府将资金投入需求最大的区域,提高了投资效率,优化了绿地布局.

4.2 研究局限

虽然研究取得了一定成果,但仍存在以下几方面的局限.第一,由于研究范围较小,只考虑了车行或步行这种单一的交通方式,未考虑交通方式的选择与组合.第二,可达性的影响因素除了考虑人口分布和道路阻力等因素外,还应考虑公园本身吸引力的影响,比如公园的游览设施吸引力、景观吸引力和生态质量吸引力等.第三,基于 GIS 的网络分析,道路和人口数据非常重要.本研究以城市总体规划中的数据为导向,和城市的实际发展仍然存在偏差,因而会对研究的精度产生一定影响.

参考文献:

- [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] (BELER)ERKIP F. The Distribution of Urban Pubiic Services: The Case of Parks and Recreational Services in Ankara [J]. Cities, 1997, 14(6): 353—361.
- [3] van HERZELE A, WIEDEMANN T. A Monitoring Tool for the Provision of Accessible and Attractive Urban Green Spaces [J]. Landscape and Urban Planning, 2003, 63(2): 109—126.
- [4] 胡志斌,何兴元,陆庆轩,等. 基于 GIS 的绿地景观可达性研究——以沈阳市为例 [J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版), 2005, 21(6): 671—675.
- [5] 赵兵,李露露,曹林. 基于 GIS 的城市公园绿地服务范围分析及布局优化研究——以花桥国际商务城为例 [J]. 中国园林, 2015, 31(6): 95—99.
- [6] 张星星,刘勇,杨朝现. 重庆山地城市空间扩展形态的定量研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2015, 37(10): 119—124.
- [7] 高骆秋. 基于空间可达性的山地城市公园绿地布局探讨 [D]. 重庆:西南大学, 2010.

On Accessibility-Based Analysis of City Park Green Space Service Range and Layout Optimization ——A Case Study in Wansheng Economic and Technological Development Zone

GAO Xing, QIN Hua

School of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: The study probes the road vector database based on the GIS road network, and the city park database including the names, entrances, areas and the other elements of parks. The holiday and the daily service ranges in Wansheng Economic and Technological Development Zone have been worked out through the network analysis. There are 4 types of blind spots of parks, namely empty space blind spots, vehicle transport service blind spots, walking service blind spots and latent blind spots. Different types of blind spots can provide basis for site selection analysis, which could be used together with the land usage, the population distribution and the natural conditions of the blind spots to optimize the layout of green space.

Key words: network analysis; service blind spots; optimize the layout

责任编辑 潘春燕