

基于 GIS 的徐州主城区公园绿地可达性分析¹

张 凯

(贵州师范大学地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001)

【摘要】: 长期以来, 我国一直以城市公园绿地的总面积和人均面积作为衡量城市公园绿地建设合理性的指标, 但这类统计数据没有明确表明城市公园绿地在城市中的空间分布情况。本研究以徐州市主城区作为研究区, 将其内部的交通网络和城市公园绿地矢量化处理后为数据源, 利用地理信息系统 (GIS) 的网络分析技术, 在对城市公园绿地进行可达性分析的基础上, 对其空间分布和对城市居民服务的有效性进行分析。结果表明: 徐州市主城区城市公园绿地可达性整体上较好, 但仍然存在一些问题: 城市公园绿地可达性最优区域集中在中部地区, 而其他区域的城市公园绿地可达性有待提高, 尤其是西部和北部区域。

【关键词】: 城市公园绿地, 可达性, GIS, 徐州市

【中图分类号】: K909 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1003-563 (2018) 01-0060-05

0、引言

城市绿地是在城市区域内, 大部分或全部由绿色植物覆盖, 并加以配套设施, 被赋予特定的用途与功能的场所。城市绿地不仅有利于环境保护, 净化空气污染的传统意义, 还有增加城市风貌, 提高城市居民生活质量, 提高经济效益以及防灾减灾等重要功能。公园绿地是完全对公众开放的城市绿地, 它是可以满足市民生活、休闲、锻炼需求的绿地。对城市居民而言, 公园绿地有着举足轻重的地位。现代城市绿化率提高主要归功于公园绿地面积的增加。同时, 多样化的公园绿地也与我国提出规划生态城市、园林城市等现代化城市建设战略不谋而合。

可达性 (Accessibility) 也叫易达性、通达性, 是指从空间中任意一点到达目的地的便利程度^[1], 反映了人们到达 FI 的地过程中所需克服空间的阻力大小, 常用时间、距离、费用等指标来衡量^[2]。城市公园绿地的可达性能够客观地反映城市公园绿地的空间分布格局合理性, 是评价城市居民能否方便、公平地享用城市公园绿地的重要评价指标^[3]。Hansen 在 1959 年首先提出了可达性的概念, 并分析了距离与城市公园绿地的关系^[4]。随着地理信息技术的发展, 可达性的计算方法有了很大的改进, 计算的精度也有了大幅度的提高。在新技术的支持下, 可达性的理论研究和应用范围越来越广, 现在已被广泛用于城市公共服务设施分布合理性与服务公平性研究, 是评判城市开敞空间设计合理性的重要指标^[5]。

本研究在参考《城市绿地分类标准 CJJ/T85-2002》的基础上, 将城市绿地进行分类, 把城市绿地分为公园绿地、防护绿地、生产绿地、附属绿地、其他绿地五类^[6]。考虑到农田、城市道路绿化带等绿化设施可以起到城市绿化的一定作用, 但对于市民休闲、娱乐等方面作用甚微。另外, 大量中小学和企业内绿化率虽相对较高, 但这部分绿地不对公众开放。故上述两类城市绿地不包含在此次对徐州主城区绿地研究的讨论中。

1、研究区概况及数据来源

¹[收稿日期]: 2017-09-03; [修回日期]: 2017-09-04

[作者简介]: 张凯 (1991-), 男, 汉族, 硕士研究生在读, 研究方向: 地理信息系统与遥感应用。

1.1 研究区域概况

徐州市位于 $116^{\circ} 22' \sim 118^{\circ} 40' E$, $33^{\circ} 43' \sim 34^{\circ} 58' N$ 之间, 华北平原西南部, 江苏省西北部, 京沪和陇海两条铁路干线交汇于徐州此。徐州交通便利发达, 素有“五省通衢”之称, 自古为兵家必争之地, 是解放战争时期三大战役中淮海战役的中心战场。徐州是淮海经济区的中心城市, 同时也是国家重点规划的徐州都市圈的中心城市。

徐州市下辖鼓楼区、云龙区、泉山区、贾汪区、铜山区 5 区, 邳州市、新沂市 2 县级市, 沛县、丰县、睢宁县 3 县。结合城市绿化率和排除农用地等因素, 研究的范围包括以鼓楼区、云龙区、泉山区、铜山区为主的部分徐州市主城区(徐州环城高速以内区域)。

1.2 数据来源

在 Google 地图中截图十八级的地图, 利用 PS 技术将各区域地图拼接在一起, 得到徐州主城区(徐州环城高速以内区域)地图, 利用 ArcGIS 中的 Dereferencing 工具进行地图的配准。在数据库中建立图层, 导入所用图层配准好的坐标, 并将十八级的地图作为底图, 进行交通网络、城市公园绿地图层的数字化处理, 结合实地考察, 确定数据实际情况, 得到地图数据(图 1、图 2), 待进行下一步的研究分析。

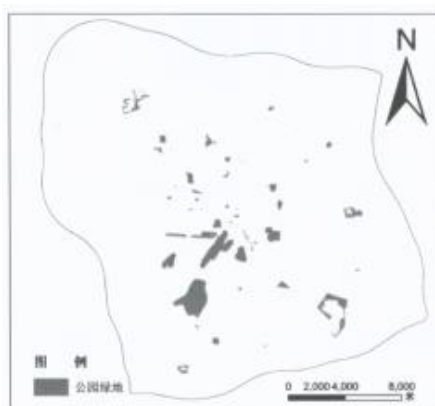


图 1 徐州市主城区公园绿地



图 2 徐州市主城区交通网络

2、研究目的及方法

2.1 研究目的

由 2014 年中国城市统计年鉴中绿地面积及建成区绿化覆盖面积(市辖区)数据显示,虽然徐州市公园绿地总面积为 2720hm²,位于徐州市江苏省 13 个地级市中的第四位(图 3),但建成区绿化覆盖率只有 39.30%,位居于全省最后一位^[7](图 4)。

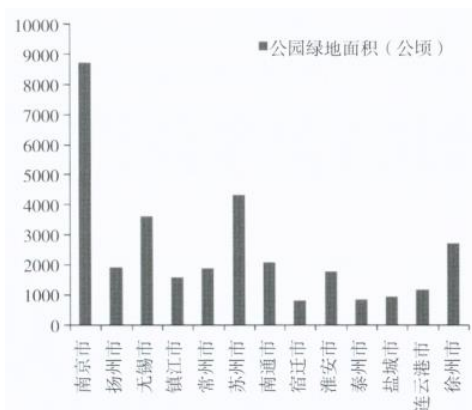


图 3 江苏省各市公园绿地面积

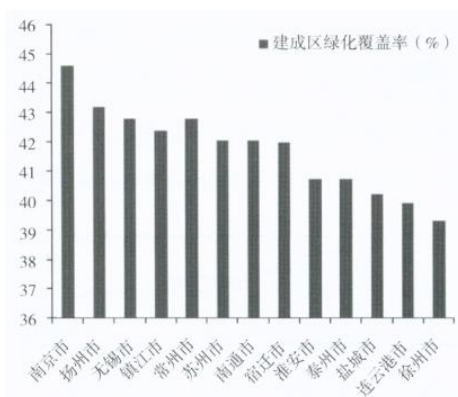


图 4 江苏省各市建成区绿化覆盖率

徐州市建成区公园绿地建设仍有不足之处。目前这些数据只能从量上衡量城市绿地的建设,却无法反映出城市绿地在空间分布及其对公众服务的有效性的现实情况。由此可见,对于徐州市而言,现有的城市绿地中,建设分布是否合理,能否满足市民生活休闲、娱乐的需求对徐州市城市绿化具有很强的借鉴以及战略意义。而对于公众而言,是否能够方便地(特别是步行就近到达)、平等地享受这种自然的服务是影响城市实现公园绿地系统价值的重要因素^[8]。

2.2 网络分析法

因对可达性的理解和考虑因素不同,进而产生多种可达性的计算方法,较为常见的有网络分析法^[9]、缓冲区分析法^[10]、最小邻近距离法^[11]、成本加权距离法^[12]等。考虑交通网络对城市公园绿地可达性的影响以及城市公园绿地在空间分布的合理性,故选择网络分析的方法进行研究,计算公园绿地的可达性。将徐州市绕城高速以内的公园绿地作为研究目标,通过计算其服务区

域和空间分布来确定可达性。

网络（Network）是将现实生活中的网状关系系统抽象成线网图形的表示方法，是运筹学和图论的数学模型。城市公园绿地网络分析（Network Analysis）是通过模拟、分析现实中的交通网络的状态，确定城市公园绿地的网络服务范围 and 资源配置等问题，从而得到在一定时间内可以到达的城市公园绿地。此方法能良好实现交通网络与现实道路高度模拟，可反映其对城市公园绿地可达性的影响^[13]。

2.3 网络分析法服务范围确定

公园绿地的服务区域范围既是从公园绿地出发，在特定时间或路程之内可以到达的区域。

计算公园绿地的服务范围，首先要计算出服务范围半径，对此必须考虑市民前往城市绿地所采用的出行方式，需要花费的时间和心理预期时间，以及城市交通网络的特点。以花费 0~20min、20~40min、40~60min 到达城市绿地作为其可达性的三个指标，分别对应代表可达性良好、可达性一般、可达性差。市民步行速度约为 6km/h，通过非机动车（自行车、电动车等）出行的速度约为 20km/h，通过机动车出行的速度受道路等级的影响较大，所以对此方式出行速度按照道路等级区分，在城市主干道路行驶速度约为 60km/h，而在城市一般道路上约为 40km/h。利用确定公园绿地的服务范围半径。

公园绿地服务区域半径=出行速度*出行时间



图 5 公园绿地服务范围（出行方式：步行）

通过 ArcGIS 的网络分析模块，由公园绿地为源点，以上述方法计算得到的服务区域半径为计算半径，分别计算三个时间指标基于交通网络的公园绿地服务区的范围图，所得到的范围即为这三种时间指标公园绿地的可达性范围（图 5、图 6、图 7）。

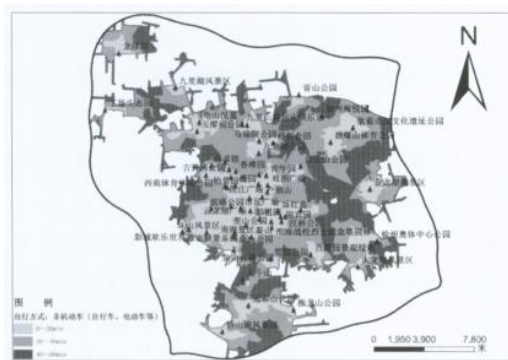


图6 公园绿地服务范围（出行方式：非机动车（自行车、电动车等））



图7 公园绿地服务范围（出行方式：机动车）

3、结果与分析

在 GIS 平台中将研究区域和各可达性范围进行叠置，并分别计算出其所对应的面积比例。使用以下公式确定城市公园绿地可达性的服务指标：

$$\text{城市公园绿地可达性面积比例} = \frac{\text{公园绿地可达性范围面积}}{\text{研究区域总面积}} \times 100\%$$

在 60min 以内通过最快的出行方式，城市公园绿地的可达性范围可覆盖徐州市主城区的绝大部分范围，而通过步行的可达性范围相对很小（图8）。



图8 网络分析法结果

为了更直观显示出三种不同的出行方式，表1汇总了不同出行时间可达性区域面积比例表1。

表 1 基于网络分析的徐州市主城区城市公园绿地可达范围

出行时间	行方式		
	步行	非机动车	机动车
0~20min (可达性良好)	1.19%	13.65%	42.64%
20~40min (可达性一般)	2.77%	18.72%	29.84%
40~60min (可达性差)	5.72%	17.33%	12.40%
合计	9.68%	49.70%	84.88%

网络分析法的研究基础是现实中的交通网络，而且不同等级的道路和不同的出行方式都具有不同等级的通行能力，也是网络分析法考虑的因素之一。所以此方法可以实现交通网络图层对现实中道路的模拟，在此基础上进行的分析可以更加真实的反映城市公园绿地的可达性水平。

城市公园绿地可达性的分析结果中，必须考虑到一个重要因素，那就是城市居民的心理预期，即城市居民愿意花费多长时间前往城市公园绿地。城市公园绿地是城市居民外出休闲、娱乐的重要地点，选择的交通方式主要是步行。而就数据看来，步行的三个等级可达性区域比例共 9.68%，通过步行的城市公园绿地的可达性较低，较难满足城市居民晨练和晚间散步等的需求。而通过机动车方式的可达性较好，但此种方式多被城市居民用于休息日或节假日出行。就此来看，此方式可达性参考价值有限。

可达性取决于服务半径，而服务半径的决定性因素是出行速度。值得说明的是，通过机动车出行出现时间越长，服务范围越小这一情况。出现这一情况的原因在于，当城市公园绿地的服务半径达到一定距离时，其可达性超出了研究区域的范围。然而在同等服务半径条件下城市北部、西部、东南部仍有一些区域不在服务范围内。徐州主城区城市公园绿地可达性较好，但仍然存在空间上的不合理之处，城市中部地区（三环以内区域）城市公园绿地密度较大，尤其以云龙山景区、云龙湖景区、小南湖景区等国家级景区聚集于此，而城市北部、西部和东南、东北部地区城市公园绿地密度较小，该地居民使用城市公园绿地的公平性较差。

就研究区域的具体情况而论，市区城市北部和东北部土地利用多农业用地，而市区西部与安徽省萧县相邻，地处两省分界线处，这部分地区城市化水平发展有限；市区东南部是徐州市新城区所在地，城市化水平快速发展，徐州市奥体中心公园和大龙湖风景区都是在开发新城区期间所规划建设城市公园绿地。而建设新城区仍然是徐州市区城市规划的重点，这也就意味着此地区城市公园绿地的可达性将会迅速提高。

4、结论

1) 城市中心地区（三环以内区域）以外的城市区域增加城市公园绿地的规划建设：目前徐州城市建设逐步向外扩展，三环以外的城市居民日益增多，而城市中心地区的城市公园绿地已可以满足区域内市民的需求，外部区域（尤其是城市北部、东北部和东南部地区）的城市化水平发展有待提高，城市公园绿地明显较少，今后将难以满足居民的需求。

2) 增加城市居民区中的城市公园绿地规划建设：城区内的旅游景区和主题公园类型的城市绿地比重较大，而居民区内和附近的小型公园、广场比重较小，居民需要花费更多的时间前往公园，影响到了公园绿地的可达性。

3) 提高城市居民的出行速度，加强公共交通的建设：城市居民的出行速度可以直接的影响到城市公园绿地的可达性，加强公共交通的建设，比如：增加公共自行车的服务点，并进行更加合理的调度；加快城市轨道交通的建设；增加可以到达城市公园绿地的公交线路等都可以有效地提高其可达性。

此外城市居民在前往城市公园绿地的过程中会受到环境因素的影响，如道路噪音污染情况、道路的环境情况、道路拥挤程度以及安全问题等，这些因素会影响到城市公园绿地的可达性评价，结合这些因素作为可达性分析的指标成为进一步研究的重点。

[参考文献]:

[1]钟业喜, 蒋梅鑫. 鄱阳湖生态经济区交通可达性研究[J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2010, 34(1): 107-110.

[2]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,

[3]李平华, 陆玉麒. 城市可达性研究的理论与方法评述[J]. 城市问题, 2005(1): 69-73.

[4]HANSEN W G .How accessibility shapes land use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959, 25(2): 73-76.

[5]王 兰. 山地城市公园可达性研究——以重庆市主城区山地城市公园为例[D]. 重庆: 西南大学, 2008.

[6]中华人民共和国建设部. 城市绿地分类标准: CJJ/T85-2002[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.

[7]中国城市统计年鉴: 2014[G]. 北京: 中国统计出版社, 2014.

[8]贺晓辉, 安慧君, 于靖裔, 等. 城市绿地景观可达性分析研究进展[J]. 现代农业科技, 2008(1): 3941.

[9]江海燕, 周春山, 肖荣波. 广州公园绿地的空间差异及社会公平研究[J]. 城市规划, 2010(4): 4348.

[10]MALLICK R K, ROUSTRAY J K .Identification and accessibility analysis of rural service centers in Kendrapara District , Orissa , India : a GIS-based application[J]. International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation, 2001, 3(1): 99-105.

[11]尹海伟, 孔繁花, 宗跃光. 城市绿地可达性与公平性评价[J]. 生态学报, 2008, 28(7): 3375-3383-

[12]马林兵, 曹小曙. 基于 GIS 的城市公共绿地景观可达性评价方法[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2006, 45(6): 111-115.

[13]李小马, 刘常富. 基于网络分析的沈阳城市公园可达性和服务[J]. 生态学报, 2009, 29(3): 1554-1562.