

GIS技术下城市开敞空间的布局与研究

——以南宁市主城区为例

□ 孔玉莲 陈楠 姚远

[摘要] 本文在对国内外开敞空间相关研究内容进行简要梳理与解读的基础上,以南宁市主城区为研究对象,对其开敞空间进行等级划分,并借助ArcGIS平台,构建开敞空间布局的指标评价体系,得到南宁市主城区各级开敞空间适宜性布局的结果,同时结合相关上位规划,为南宁市开敞空间的布局提供有针对性的策略,以期完善南宁市整体空间格局,引导城市健康发展。

[关键词] GIS; 开敞空间; 布局; 适宜性; 南宁市

开敞空间作为城市公共空间的重要组成部分,是现代人进行物质生活、信息交流、休闲娱乐的场所。开敞空间的分布在一定程度上,反映了城市空间规划的合理性与公共服务设施配置的均衡性,是衡量城市健康发展的重要指标。南宁市作为著名绿城,城区中不乏滨江公园、风景名胜区等大片绿色空间,但在整体空间布局上并未考虑人口、用地、交通之间的协调,而是一味强调绿地率等硬性指标,导致部分空间的利用率较低,成为无人问津的灰色空间,缺乏合理性。因此,亟需构建一套完整的评价标准,为南宁市主城区开敞空间的布局提供科学的建设指引,促进城市可持续、高质量发展。

1 概念演进与辨析

1.1 概念辨析

开敞空间一词最早来源于1877年英国的《大都市开敞空间法》,国外将其界定为“舒适的自然屏靠空间”^[1]“公众自由活动空间”^[2]以及“维护环境的高品质空间”^[3];我国开敞空间相关研究始于20世纪80年代,国内学者多将其译作“建筑实体外的空间”^[4]“公共休闲空间”^[5]或是“非建设用地空间”^[6]。由上述相关概念界定可知,虽然国内外对于开敞空间概念认知不尽相同,但都强调了开敞空间的公共性与非建设性的特征。

1.2 国内外研究概况

国外对于开敞空间的研究开展较早,理论与实践相对成熟,主要内容可归纳为开放空间的自然及社会功

能价值、对城市空间的影响、保护规划及评价、设计、演变与机制等5个方面^[7]。Neema M N等基于GA算法构建以人口密度、空气污染、噪声及开敞空间现状分布为函数的多目标优化模型,探究了达卡市开敞空间布局优化^[8];Yeh等在中国香港开放空间规划中,结合GIS分析与位置分配模型两种方法,指导与评估开放空间布点^[9]。总体而言,国外开敞空间在研究方法上多结合GIS、RS技术,定量分析是一大特色。

我国开敞空间相关研究起步较晚,研究内容包含国外研究评述与学习、规划方法研究及体系建构、评价与布局优化、格局演变4个方面。王一平和高永超等基于景观生态学、可持续发展等理论,提出了城市开放空间优化建议^[10-11];袁青等、赵万民等分别探析了村镇与山地城市开放空间设计策略^[12-13];张姚珏等、朱嘉等在开敞空间布局研究中,引入了GIS多因子评价模型^[14-15]。相比之下,国内开敞空间研究多以定性、静态研究为主,定量研究有上升趋势,但在开敞空间评价与优化方面相对缺乏。

继上述国内外学者对开敞空间的概念辨析、述评研究之后,本文将其定义为在城市中承担多样性活动,能提供一定活动设施并且满足市民日常生活需求的街头绿地、公园、滨水景观带及广场等外向型公共空间。并在此基础上,借助ArcGIS 10.7平台,利用缓冲区、泰森多边形、核密度、欧氏距离等空间分析工具,对南宁市开敞空间布局进行可视化分析,以期为南宁市公共空间布

[作者简介] 孔玉莲,广西大学土木建筑工程学院,硕士研究生。
陈楠(通讯作者),中国城市规划设计研究院,讲师,博士。
姚远,安徽建筑大学建筑与规划学院,硕士研究生。

局规划提供建设指引。

2 研究区概况与数据处理

2.1 研究区域概况

南宁市作为广西壮族自治区首府，介于东经107°45'~108°51'，北纬22°13'~23°32'之间，地处广西壮族自治区南部偏西，位于我国华南、西南及东南亚经济圈交汇处，是北部湾城市群重要经济中心。南宁市是首批国家生态园林城市，境内自然资源丰富、物产富饶，是一座天然绿城。根据《南宁市城市总体规划（2010—2020）》中对于中心城区的划定结果，本次研究以南宁市原环城高速公路在内所有地区的开敞空间为研究对象，西起西乡塘区金沙湖，北至西乡塘区里坡，南至良庆区平花谷，东至青秀区花婆山，总面积为443m²。

2.2 数据来源与处理

第一，基于ArcGIS 10.7软件平台，以南宁市主城区遥感影像图与《南宁市城市总体规划（2011—2020）》中的规划图纸为基础资料，以小O地图、高德地图网站为技术手段获取各类POI（服务设施、历史资源、交通站点、开敞空间）及路网数据。第二，将获取的基础数据依次导入ArcGIS系统中，建立可编辑图层；参考南宁市中心城区规划图纸，对各部分数据进行整合与处理，并根据研究对象的界定范围对POI数据进行剔除与筛选；将所得结果与Google Earth卫星影像图进行对比分析，修正有差异的位置信息，从而获取精确的图形数据，搭建文件地理数据库。

3 基于GIS技术的南宁市主城区开敞空间适宜性布局分析

3.1 构建适宜性布局评价体系

3.1.1 开敞空间体系的划分

研究表明，美国、加拿大及澳大利亚等国际城市根据

开敞空间服务范围，将其分为邻里（neighborhood）、社区（community）、地方（local）、地区（district）、城市（city）和区域（regional）等6个类别^[16]，并针对不同层级设置相应的管控标准和要求。本次研究综合我国新版《城市绿地分类（CJJ/T 85—2017）》中的分类标准与南宁市主城区开敞空间在服务人群、影响范围、占地面积等方面的差异，将其划分为城市级、城区级、社区级（见表1）。其中城市级开敞空间包括青秀山风景区、南湖公园、心圩江公园等；城区级开敞空间包括金湖广场、民生广场、叶子花园等；社区级开敞空间包括紫苑公园、国锋广场等。

3.1.2 评价指标及权重的确定

影响开敞空间布局的因素较多，涵盖城市发展诸多方面。其中，人口密度、交通分布、自然资源、基础设施以及历史人文对开敞空间布局影响较大；同时不同层级的开敞空间由于自身主导功能、服务群体、覆盖范围等方面的差异，受同一指标因子的影响程度也不尽相同。例如：城市级开场空间服务人群多、公共性高、开放性强，适宜与市级大型公共建筑、公益项目结合布置；相较于其他层级的空间而言，公共管理与公共服务设施及商业设施对城市级开敞空间的需求更大；社区级开敞空间与居住区联系较为紧密，是周边居民进行休闲娱乐、交流洽谈及游憩观赏等多样生活的载体。因此，居住区对于社区级开敞空间的需求量较大，对城区级、城市级开敞空间的需求量相对较小。

基于城市自身复合生态系统的特性，本次研究立足于多维视角，分别从自然—经济—社会3个层面出发，选取不同的指标因子搭建GIS技术下的南宁市主城区开敞空间适宜性布局评价体系；该体系包含道路网密度、交通站点、商业服务设施、公共服务设施、城市居民点、历史文化、水系及绿地广场8个主要因素。同时根据各项指

表1 城市开敞空间划分标准

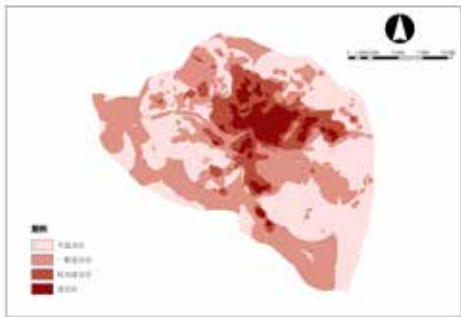
等级分类	服务人群	服务半径	影响范围	占地面积	空间特征
城市级	全市市民及外来游人	2km~3km	覆盖整个市域及以上	10hm ² 以上	体现城市面貌特色，城市重要景观资源；基础设施完善，交通条件优越，规模较大。
城区级	所在行政区内全部居民	1km~2km	覆盖该行政区内所有区域	5hm ² ~10hm ²	分区内重要景观节点、门户形象，设施完善，交通方便，有一定规模。
社区级	一定社区范围内的居民	0km~1km	所在居住区	1hm ² ~5hm ²	居民日常交流、休闲娱乐的场所，分布广、数量多、规模小。

表2 南宁市主城区开敞空间评价指标体系

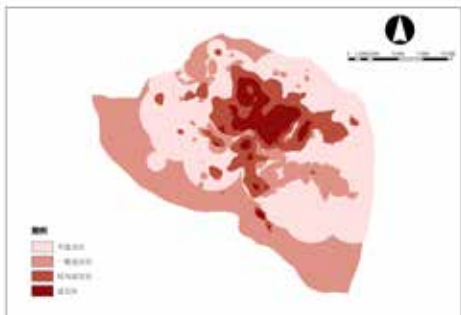
一级指标	二级指标	三级指标	赋值			权重		
			城市级	城区级	社区级	城市级	区区级	社区级
经济活力	路网密度	高密度区	4	3	2	0.1343	0.0816	0.0267
		中密度区	3	2	1			
		低密度区	2	1	1			
	交通站点	500m内	4	3	3	0.0671	0.0816	0.0803
		500m~800m	3	2	2			
		800m~1000m	2	2	1			
		1000m外	1	1	1			
	商业服务设施	高聚集区	4	3	2	0.2278	0.1965	0.1771
		中聚集区	3	2	1			
		低聚集区	2	1	1			
社会文化	公共服务设施	高聚集区	4	3	2	0.1139	0.0983	0.0590
		中聚集区	3	2	1			
		低聚集区	2	1	1			
	城市居民点	人群密集区	3	4	4	0.0976	0.2506	0.4195
		人群一般区	2	3	3			
		人群稀疏区	1	1	1			
	历史文化（历史街区及文保单位）	1000m内	4	3	3	0.1457	0.1238	0.0967
		1000m~2000m	3	2	2			
		2000m~3000m	2	1	1			
		3000m外	1	1	1			
自然生态	水系	周边50m	4	4	4	0.1068	0.0608	0.0339
		周边100m	3	3	3			
		周边200m	2	2	2			
		200m外	1	1	1			
	绿地广场（现状开敞空间）	城市级3000m内	1	1	1	0.1068	0.1068	0.1068
		城区级2000m内	1	1	1			
		社区级1000m内	1	1	1			
		其他	4	4	4			



（a）城市级



（b）城区级



（c）社区级

图1 开敞空间适宜性布局图

标在不同层级开敞空间中影响力的差异，利用层次分析法进行权重赋值，构建南宁市主城区开敞空间布局适宜性评价体系（见表2）。

3.2 南宁市主城区开敞空间布局适宜性分析

一是基于上述评价体系对南宁市主城区不同层次开敞空间的适宜性布局进行单因子评价；二是采用叠加分析中的加权总和工具，将单因子评价的结果分别与层次分析法所得各项因子的权重值依次相乘并求和；三是分别得出南宁市主城区城市级、城区级以及社区级开敞空间的布局（见图1）。

3.2.1 城市级开敞空间适宜性布局

城市级开敞空间作为城市大型景观斑块与重要旅游景点，体现了自然山水的独特韵律，彰显了城市的历史脉络与文化底蕴，更是城市发展中得天独厚的资源。城市级开敞空间不仅具有文化传播、娱乐康养、教育科研等价值，还是重要的绿色基础设施，在维护生物多样性、抵御自然灾害、维持生态系统平衡、改善小气候等方面发挥着不可替代的作用。在规划布局时，应结合所在地区的自然资源、历史文保单位、名胜古迹、纪念性场所、大型公共建筑等布局，并且具备良好的交通条

件，保证空间的可达性，以展现与宣传城市独特魅力。

由图1（a）可知，城市级开敞空间适宜性布局主要集中于邕江南北侧的片区，为提高城市级开敞空间布局的合理性，根据南宁市现有历史文化资源与水域资源的分布，可在原有五象湖公园、民歌湖景区等基础上，适当考虑在友爱片区、西侧的高新片区以及南侧的大沙田片区增加城市级开敞空间的布点，丰富市民休闲娱乐、游玩出行的选择，满足不同城市人群的使用需求。

3.2.2 城区级开敞空间适宜性布局

城区级开敞空间作为城市片区的核心节点，是片区经济、文化、社会等各类活动的主要承担者，兼具展示城市片区门户形象与休闲娱乐的双重作用。城区级开敞空间介于城市级与社区级开敞空间之间，既承接了城市级开敞空间的部分职能，同时又引导了社区级开敞空间的布点，在城市开敞空间总体布局中起到承上启下的作用。但此类空间往往服务半径不清晰、用地规模差异大，在城市公共空间布局中容易被忽视，因此，城区级开敞空间的布点规划应结合片区级公共服务设施（文化、体育与行政中心）与商业设施等人流密集处设置，以便更好体现片区景观与人文特色。

由图1（b）可知，城区级开敞空间适宜性布局主要集中于邕江北侧的片区，结合南宁市总体规划中的土地利用布局，可在原有滨湖广场、江滨公园等空间的基础上，考虑在友爱片区、五里亭片区、永新片区结合水系、商业服务设施设置部分城区级开敞空间，扩大其覆盖范围，有针对性地服务所在的片区，提高空间使用的均衡性，同时也能更好地展现片区门户形象。

3.2.3 社区级开敞空间适宜性布局

社区级开敞空间是城市居民生活交流的重要场所，兼顾游憩、交往、娱乐康体、养老健身等功能，是城市公共空间中必不可少的组成部分。社区级开敞空间具有规模小、数量多、布局灵活等特点，使用主体多为周边住区居民，出行方式以步行为主。因此，在规划布局中适宜与居住组团结合，同时结合景观小品的配置以促进居民身体健康，营造安全舒适的居住环境，提升居民生活品质与邻里归属感。

由图1（c）可知，社区级开敞空间适宜性布局主要集中于南宁市人口密度较高的老城区，在保留原有金源城体育公园、景秀广场等空间的基础上，结合南宁市总体规划中的居住用地布局结构，考虑在东沟岭片区、埌东片区、那洪片区以及亭洪片区采用“见缝插绿”的形式增加社区级开敞空间的布点，为居民日常休闲提供必

要的空间场所，提高住区的空间品质；同时可以有效增加南宁市主城区绿地容量，在一定程度上缓解高密度城区生态用地的不足。

4 南宁市主城区开敞空间资源优化策略

4.1 构建完善的开敞空间网络体系，实现区域内外联动

南宁市主城区在城镇化的语境下，用地不断向外扩张，城市开敞空间被大量蚕食，孤岛效应明显，彼此之间缺乏联系。为保证开敞空间的连续性与完整性，在布点规划时应充分运用景观生态学中的斑块—廊道—基质理论，整合不同层级的开敞空间以形成结构清晰的开敞空间网络体系，既满足了不同人群的使用需求又破除了主城区内部景观阻隔，同时也强化了与外部区域生态环境间的联通与融合，提高了南宁市整体生态系统的稳定性。

4.2 结合道路交通规划布点，提升空间的可达性与利用率

道路作为城市形成的基本骨架，承担着交通运输、防灾减灾、活动交流、管线埋设等多种功能，对公共资源的配置与利用效率至关重要，城市道路系统布局的合理与否是衡量开敞空间配置是否公平、公正的关键指标。开敞空间布局应结合南宁市主城区路网、交通站点的分布特征进行合理规划，确保公共资源分布的均衡性与灵活性。此外，对于现状既有的开敞空间，应考虑适当增加支路路网密度，提高路网的完整度，保障开敞空间的可达性，发挥空间的最大使用效能，避免使其成为无人问津的灰色空间。

4.3 充分挖掘地域文化特色，提升空间的多元价值

城市公共空间环境是人与自然结合的产物，是展现城市历史风貌、文化特色的重要场所。主城区是南宁市历史文化资源密集区，在开敞空间的布局中结合历史资源这一要素，不仅可以提升南宁市自身魅力与品质，同时也能推动文物古迹保护与发展并行，一改过去静态式的保护方法，赋予开敞空间社会、经济、娱乐、艺术等多重价值，提高城市整体空间活力。对于现有文物保护单位（如南宁孔庙、陈氏宗祠），可增加开敞空间的数量，扩大城市资源的共享力度，传承和展现邕城独特的地域文化。

5 结语

开敞空间是城市公共生活的核心，是市民进行交流、集会、游憩等社会活动的必要空间；也是城市景观的重要构成要素。本文结合GIS定量分析技术，对南宁

市主城区开敞空间适宜性布局进行了综合评价，并给出相应的布点措施与建议。对于开敞空间的设置既要结合相关规划也要考虑实际建设的可行性，以定性定量相结合的方式，共同指导南宁市主城区的公共空间布局，优化整体用地结构，以期促进南宁市资源的合理利用，同时为绿地系统规划提供一定理论支撑。

[参考文献]

[1]K.亚历山大.建筑模式语言[M].王听度,周序红.译.北京:中国建筑工业出版社,1989:18-34.

[2]LYNCH K.The openness of open space, in City Sense and City Design (ed. T. Banerjee) [M].Cambridge,MA:MIT Press.1990:396-412.

[3]张虹鸥,岑倩华.国外城市开放空间的研究进展[J].城市规划学刊,2007(5):78-84.

[4]余琪.现代城市开放空间系统的建构[J].城市规划汇刊,1998(6):49-56+65.

[5]付国良.城市公共开放空间设计探讨[J].规划师,2004(5):46-50.

[6]王绍增,李敏.城市开敞空间规划的生态机理研究(上)[J].中国园林,2001(4):5-9.

[7]邵大伟,张小林,吴殿鸣.国外开放空间研究的近今进展及启示[J].中国园林,2011,27(1):83-87.

[8]NEEMA M N,OHGAI A.Multi-objective location modeling of urban parks and open spaces: Continuous optimization[J].Computers, Environment and Urban Systems,2010,34(5):359-376.

[9]YEH G O,MAN H C.An integrated GIS and location-allocation approach to public facilities planning——an example of open space planning[J].Computers, Environment and Urban Systems,1996,20(4-5):339-350.

[10]王一平.唐山市中心城区绿色开放空间布局优化策略研究[D].长春:东北师范大学,2011.

[11]高永超,杨永胜.呼和浩特市中心城区绿色开放空间布局优化初探[J].内蒙古工业大学学报(自然科学版),2014,33(1):68-73.

[12]袁青,于婷婷,刘通.基于农户调查的寒地村镇公共开放空间优化设计策略[J].中国园林,2016,32(7):54-59.

[13]赵万民,游大卫.防震视角下的山地城市防灾开敞空间优化策略探析[J].西部人居环境学刊,2015,30(1):73-80.

[14]张姚钰,孙世界.南京市老城区城市开敞空间布局适宜性研究[C]//中国城市规划学会.城市时代 协同规划——2013中国城市规划年会论文集（11-文化遗产保护与城市更新）.青岛:青岛出版社,2013:11.

[15]朱嘉,吴晓,王晓.基于GIS技术的城市开敞空间适宜性布局[J].风景园林,2019,26(7):90-95.

[16]蔚芳,李王鸣,皇甫佳群.城市开放空间规划标准研究[J].城市规划,2016,40(7):74-80.