

城市绿地生态—健康综合服务功能评价研究

曹风晓, 邹明欣, 杨晋苏

(福建理工大学 建筑与城乡规划学院, 福建 福州 350118)

摘要: 城市绿地是建设宜居城市不可或缺的组成部分。科学评价城市绿地服务功能水平, 有助于更好地理解、规划和管理城市绿地。将城市绿地的生态系统和公共健康服务理论相结合, 从生态供给、生态文化、生态调节、身心健康、社会健康5个方面入手, 构建城市绿地综合服务功能评价体系。以福建省南靖县中心城区为例, 探索实践中的城市绿地综合服务功能评价研究, 并根据评价结果提出完善城市绿地布局、丰富公园文化活动、增加道路林荫覆盖和优化防灾避险场所等优化策略和建议, 以实现城市的可持续发展。

关键词: 城市绿地; 生态系统服务; 公共健康服务; 功能评价

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 2097-3853(2025)02-0171-10

Evaluation of ecosystem and public health integrated service functions of urban green space

CAO Fengxiao, ZOU Mingxin, YANG Jinsu

(School of Architecture and Urban Planning, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

Abstract: Urban green space is an essential component of building livable cities. Scientifically evaluating the service functions of urban green space helps in better understanding, planning, and managing these areas. Integrating theories of ecosystem services and public health services of urban green space, the evaluation system of comprehensive service function of urban green space is constructed from five aspects: ecological supply, ecological culture, ecological regulation, physical and mental health and social health. Using the central urban area of Nanjing County as an example, a study is made of the practical evaluation of comprehensive service functions of urban green spaces. Based on the evaluation results, optimization strategies and suggestions are put forward, including improving the layout of urban green spaces, enriching park cultural activities, increasing road canopy coverage, and optimizing disaster prevention and evacuation sites, all aimed at achieving sustainable urban development.

Keywords: urban green space; ecosystem service; public health service; functional evaluation

快速城市化和高强度人类活动为城市带来了经济发展和人口增长, 但长期来看, 生态环境恶化加剧、人口老龄化的挑战等众多社会问题显著影响了城市的可持续发展和城市居民的生活质量。城市绿地的供应、合理规划和有效管理保护是城市可持续发展和宜居环境建设的关键要素^[1], 同时城市绿地具有重要的生态系统服务和公共健康服务功能^[2-3], 在提升城市环境舒适度、改善空气

质量、维持生物多样性等方面发挥着至关重要的作用^[4]。科学评价城市绿地服务功能水平, 不仅能为城市绿地的规划和管理提供科学的依据和指导, 而且还能促进城市健康发展, 提升城市居民的幸福感受。

从已有研究来看, 城市绿地的生态系统服务和公共健康服务已获得广泛关注, 但大多立足于单方面的服务功能来进行评价研究, 将生态系统

收稿日期: 2024-05-30

基金项目: 福建省自然科学基金项目(2022J05192); 福建省自然科学基金项目(2022J01937)

第一作者简介: 曹风晓(1986—), 女, 河南南阳人, 讲师, 博士, 研究方向: 建成环境与人群健康。

表 1 城市绿地综合服务功能评价指标体系

Tab.1 Comprehensive service function evaluation index system for urban green space

基准层	准则层	指标层	指标释义
生态系统服务	生态供给服务 A ₁	城市绿地率(%)B ₁	城区内各类绿地面积占城区面积的百分比
		城市绿化覆盖率(%)B ₂	城区内所有植被的垂直投影面积占城区面积的百分比
		城市蓝绿空间占比(%)B ₃	城区各类绿地和水域总面积占城区总面积的百分比
		城市道路绿化达标率(%)B ₄	城区内道路绿化达到《城市道路绿化设计标准》的长度占城市道路总长度的百分比
	生态文化服务 A ₂	古树名木及后备资源保护率(%)B ₅	城区内受到保护的古树名木及后备资源占城区内古树名木及后备资源总量的百分比
		具有历史价值的公园保护率(%)B ₆	建立具有历史价值的公园保护名录,按照名录和保护要求实施保护的具有历史价值的公园数量占纳入名录具有历史价值的公园总数量的百分比
		公园户外家具林荫覆盖率(%)B ₇	被林荫覆盖的户外家具个数(座椅、健身器材、娱乐设施等)占总户外家具个数的百分比
		公园文化活动举办频率(次/年)B ₈	近三年平均每年在城市公园和绿地中举办的各类文化活动(节庆活动、艺术展览、戏曲表演等)的次数
	生态调节服务 A ₃	城市生态廊道达标率(%)B ₉	城区内组团间净宽度不小于 100 m 的生态廊道长度与城市组团间应设置的净宽度不小于 100 m 且连续贯通的生态廊道长度比率
		城市湿地保护实施率(%)B ₁₀	城区内实施保护的城市湿地面积占城区内城市湿地总面积的百分比
		城市生物多样性保护达标率(%)B ₁₁	近三年乡土适生植物应用面积占新建、改建绿地面积比例大于 80%;具备连续三年的城市生物多样性监测数据
公共健康服务	身心健康服务 A ₄	人均公园绿地面积(m ² /人)B ₁₂	城区内城区人口人均拥有的公园绿地面积
		公园绿化活动场地服务半径覆盖率(%)B ₁₃	公园绿化活动场地服务半径覆盖的居住用地面积占居住用地总面积的百分比(5 000 m ² 以上、400 m ² ~5 000 m ² 分别按 500 m、300 m 服务半径算)
		城市绿道服务半径覆盖率(%)B ₁₄	城区内绿道两侧 1 km 服务范围覆盖的居住用地面积占总居住用地面积的百分比
		城市林荫路覆盖率(%)B ₁₅	城区内城市次干路、支路的林荫路长度占城市次干路、支路总长度的百分比(林荫路指绿化覆盖率达到 90% 以上的人行道、自行车道)
	社会健康服务 A ₅	10 万人拥有综合公园个数(个/10 万人)B ₁₆	城区内城区人口每 10 万人拥有的综合公园个数
		园林式居住区(单位)达标率(%)B ₁₇	城区内园林式居住区(单位)的数量占城区内居住区(单位)总数量的百分比
		防灾避险绿地设施达标率(%)B ₁₈	城区达到《城市绿地防灾避险设计导则》设施要求的防灾避险绿地数量占纳入城市防灾避险体系全部防灾避险绿地数量的百分比
		立体绿化实施率(%)B ₁₉	城区内实施立体绿化的项目数量占项目总数量的百分比(近三年新建、改建的公共、工业建筑和市政交通设施)
		园林绿化工持证上岗率(%)B ₂₀	园林绿化工程中持证人员数量占该工程技术工种上岗人员总数量的百分比

城市绿地的生态文化服务是指生态系统中的各种文化和精神价值,包括美学价值、精神价值、场所感知、教育和知识传承等。^[20] 本文在生态文化服务层面选取古树名木及后备资源保护率、具有历史价值的公园保护率、公园户外家具林荫覆盖率和公园文化活动举办频率 4 项评价指标。其中,古树名木及后备资源保护率能够反映城市在保护和传承历史文化方面的努力;具有历史价值的公园保护率体现了城市对文化遗产和历史公园的维护情况;公园户外家具林荫覆盖率反映城市公园的舒适度和场所感知;公园文化活动举办频率则反映公园作为文化活动场所的活跃程度,能够体现社区文化参与感和精神价值。

城市绿地的生态调节服务主要由固碳释氧、小气候调节、净化环境等构成。本文在生态调节服务层面选取城市生物多样性保护达标率、城市湿地保护率和城市生态廊道达标率 3 项评价指标。其中,城市生物多样性保护达标率和城市湿地保护率能够反映城市在缓解城市热岛效应、促进物种迁徙方面的努力;城市生态廊道达标率能够反映绿地在连通生态空间、改善空气质量、调节小气候和保持生态系统稳定性方面的成效。

2. 公共健康服务指标

城市绿地的身心健康服务主要体现为引导生活方式、改善卫生环境,在心理上舒缓情绪、景观疗养等。^[3,20] 本文在身心健康服务层面选取人均公园绿地面积、公园绿化活动场地服务半径、城市绿道服务半径覆盖率、10 万人拥有综合公园个数、城市林荫路覆盖率 5 项评价指标。其中,人均公园绿地面积和公园绿化活动场地服务半径反映居民绿化活动空间的公平分配和可达性,影响着居民日常活动的频率和便捷性;城市绿道服务半径覆盖率评估居民是否拥有连续、便捷的步行和自行车道,从而拥有健康的出行方式;10 万人拥有综合公园个数反映居民是否拥有足够的多样化休闲和运动场所;城市林荫路覆盖率反映居民是否拥有舒适的步行环境,从而促进居民身心健康。

城市绿地的社会健康服务主要体现在社会和谐与安全等方面。^[20] 本文在社会健康服务层面选取防灾避险绿地设施达标率、立体绿化实施率、园林绿化工持证上岗率、园林式居住区(单位)达标率 4 项评价指标。其中,防灾避险绿地设施达标率能够反映居民在紧急情况下是否具有安全避难的

场所;立体绿化实施率能否反映城市在提升公共建筑环境质量和美化城市景观方面所做的努力;园林绿化工持证上岗率反映城市绿化是否具有专业化的养护和管理;园林式居住区(单位)达标率评估城市居住区的园林绿化水平,反映居民是否公平享受绿化带来的健康和舒适,从而促进社会和谐。

(三) 城市绿地综合服务功能评价方法

1. 指标值的标准化

在进行城市绿地综合服务功能指数计算时,为使各项具体指标的数据具有可比性,需要消除量纲影响,将原始数据标准化。本文上述 20 个指标均为对评价城市绿地综合服务功能起正作用的指标,因此采取以下标准化公式:

$$G_i = x_i y_i \tag{1}$$

准则层的标准化指标值等于其指标层的标准化值乘以该指标权重的总和与准则层权重的比值,目标层的综合指标值等于各准则层标准化值乘以权重之和。计算公式如下:

$$Q_i = \frac{\sum_{n=1}^{20} R_i \times G_i}{F_j}, P_i = \sum_{n=1}^5 Q_i \times F_j \tag{2}$$

式中, G_i 为标准化后的第 i 项指标值, x_i 为该指标的实测值, y_i 为该指标的目标值, Q_i 为准则层标准化值, R_i 为第 i 项指标层权重, F_j 为第 j 项准则层权重, P_i 为目标层综合指标值。

2. 指标权重的确定

在城市绿地综合服务功能评价模型中,如何确定各指标值的权重是决定评价结果是否准确的关键,本文使用 AHP 法和专家打分来确定指标权重^[21],运用 SPSSAU 软件进行建模和计算。城市绿地的生态系统服务指标体系和公共健康服务指标体系共同构成城市绿地综合服务功能评价体系,运用 AHP 法构建指标体系的步骤如下:首先,构建结构模型,将城市绿地服务功能水平设定为目标层,将生态系统服务和公共健康服务的各服务类型视为准则层,每个准则中的评价指标则纳入指标层。其次,通过专家打分法,对各项准则层和指标层进行两两比较,并计算出所有指标的权重,详见表 2。

3. 综合服务功能等级分类

为了更清晰地反映城市绿地综合服务功能水平状况,明确其功能的发展趋势,借鉴国内相关学者指数分级方法^[22],将城市绿地综合服务功能水平划分为 5 个等级,详细分级标准如表 3 所示。

表 2 各级指标权重列表			
Tab.2 List of weights for each level of indicators			
准则层	准则层权重	指标层	指标层权重
A ₁	0.34	B ₁	0.12
		B ₂	0.09
		B ₃	0.07
		B ₄	0.06
A ₂	0.11	B ₅	0.04
		B ₆	0.03
		B ₇	0.02
		B ₈	0.02
A ₃	0.13	B ₉	0.04
		B ₁₀	0.04
		B ₁₁	0.05
A ₄	0.23	B ₁₂	0.06
		B ₁₃	0.05
		B ₁₄	0.04
		B ₁₅	0.04
A ₅	0.19	B ₁₆	0.04
		B ₁₇	0.06
		B ₁₈	0.05
		B ₁₉	0.05
		B ₂₀	0.03

表 3 城市绿地综合服务功能等级分类		
Tab.3 Classification of comprehensive service function levels for urban green space		
综合指标值	等级	绿地综合服务功能等级
0.9—1	I	水平高
0.8—0.9	II	水平较高
0.7—0.8	III	水平中等
0.5—0.7	IV	水平较差
0—0.5	V	水平差

二、城市绿地生态—健康综合服务功能评价的实践探索

(一) 研究区概况与数据来源

南靖县位于福建省漳州市西北部,九龙江西

溪上游,中心城区面积为 2 012 hm²,分为三个片区,其中南靖县主城区面积 1 449.96 hm²,环县城项目区面积 352.06 hm²,火车站项目区 339.68 hm²,如图 2 所示。南靖县自然条件优异,主城区内有船场溪和象溪贯穿其中,且建设有城市文化公园、滨江公园、社区公园、专类公园、街旁绿地等,绿地体系比较完整且层次分明,但位于中心城区规划内的环县城项目区和火车站项目区绿地规划和建设明显不足。其优势和不足具有较强的代表性和典型性,能够反映出中小城市在城市绿地规划和建设方面的共性问题和特点。同时,南靖县正在积极创建国家园林城市,以南靖县中心城区为例进行绿地综合服务功能评价,一是可为当地政府和规划部门提供科学依据和实用建议;二是可以为类似的中小城市提供参考和借鉴。

本文的数据来源主要有三个方面:2021 年南靖县中心城区三调数据和遥感影像数据(空间分辨率 5 cm);南靖县统计部门发布的公报及统计数据等辅助数据,如南靖县 2019—2021 年城市建设统计年鉴、“南靖之窗”微信公众号等;实际调研和考察。

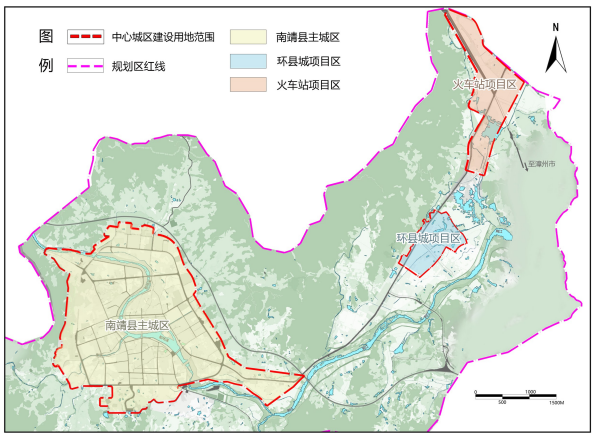


图 2 南靖县中心城区范围

Fig.2 Central urban area scope of Nanjing County

(二) 南靖县绿地综合服务功能评价结果

根据对研究区域各项指标数据的分析与计算,得出南靖县中心城区绿地综合服务功能的评价结果,见表 4。评价结果显示,2021 年南靖中心城区绿地服务功能综合值为 0.79,等级为Ⅲ级,其中,生态供给服务等级为Ⅳ级,生态文化服务、生态调节服务和身心健康服务等级为Ⅰ级,社会健康服务等级为Ⅱ级。结果表明,南靖县中心城区绿地服务功能水平一般,特别是生态供给和社会

健康服务功能上发挥作用不足,生态文化和身心健康服务仍需加强。

表 4 2021 年南靖县中心城区绿地综合服务功能评价结果
Tab.4 Evaluation results of comprehensive service function for green spaces in central urban area of Nanjing County in 2021

准则层	准则层 权重	指标层	指标层 权重	指标层 目标值	指标层 现状值	指标层 标准化值	准则层指数 及等级	综合指数 及等级
A ₁	0.34	B ₁	0.12	≥40	18.19	0.45(V)	0.54(IV)	0.79(Ⅲ)
		B ₂	0.09	≥41	20.87	0.51(IV)		
		B ₃	0.07	≥43	20.92	0.49(V)		
		B ₄	0.06	≥80	66.11	0.83(Ⅱ)		
		B ₅	0.04	100	100	1(I)		
A ₂	0.11	B ₆	0.03	100	100	1(I)	0.91(I)	
		B ₇	0.02	≥50%	47.1	0.94(I)		
		B ₈	0.02	≥12	7	0.58(IV)		
A ₃	0.13	B ₉	0.04	≥60	100	1(I)	1(I)	
		B ₁₀	0.04	100	100	1(I)		
		B ₁₁	0.05	≥80	>90	1(I)		
A ₄	0.23	B ₁₂	0.06	≥12	19.73	1(I)	0.91(I)	
		B ₁₃	0.05	≥85	69.81	0.82(Ⅱ)		
		B ₁₄	0.04	≥60	72.99	1(I)		
		B ₁₅	0.04	≥70	48.38	0.69(IV)		
		B ₁₆	0.04	≥1	3.01	1(I)		
A ₅	0.19	B ₁₇	0.06	≥50	51.43	1(I)	0.89(Ⅱ)	
		B ₁₈	0.05	100	60	0.6(IV)		
		B ₁₉	0.05	≥10	11.11	1(I)		
		B ₂₀	0.03	100	100	1(I)		

注:此表数据由 2021 年南靖县中心城区三调数据、遥感影像数据、2019—2021 年南靖县统计部门发布的公报及统计数据等辅助数据和实际调研考察数据分析所得。

对各项指标的具体情况进行分析,得到南靖县中心城区绿地综合服务功能评价指标现状分析图,如图 3 所示,具体可从五个方面进行分析。

1.生态供给服务
南靖县中心城区绿地的生态供给服务较弱,服务功能标准化等级为Ⅳ级,其中城市绿地率和城市蓝绿空间占比三项指标标准化等级均为Ⅴ级,城市绿化覆盖率为Ⅳ级,城市道路绿化达标率为Ⅱ级。根据南靖县 2021 年遥感数据显示,绿地面积 365.93 hm²,其中公园绿地面积 130.98 hm²,

广场用地 0.78 hm²,附属绿地 170.39 hm²,区域绿地 64.19 hm²;中心城区水域面积 54.94 hm²;中心城区所有植被的垂直投影面积 419.9 hm²;道路总长度为 50.49 km,道路绿带总长度 33.38 km(如图 3 指标现状分析 I)。各指标结果显示南靖县中心城区绿地在生态供给服务上发挥作用不足,整体公园绿地分布欠合理,大多分布于主城区,环县城项目区和火车站项目区整体绿量不足,防护绿地较薄弱,城区绿化不平衡;道路绿化虽覆盖率较高,但尚未形成完整的体系。

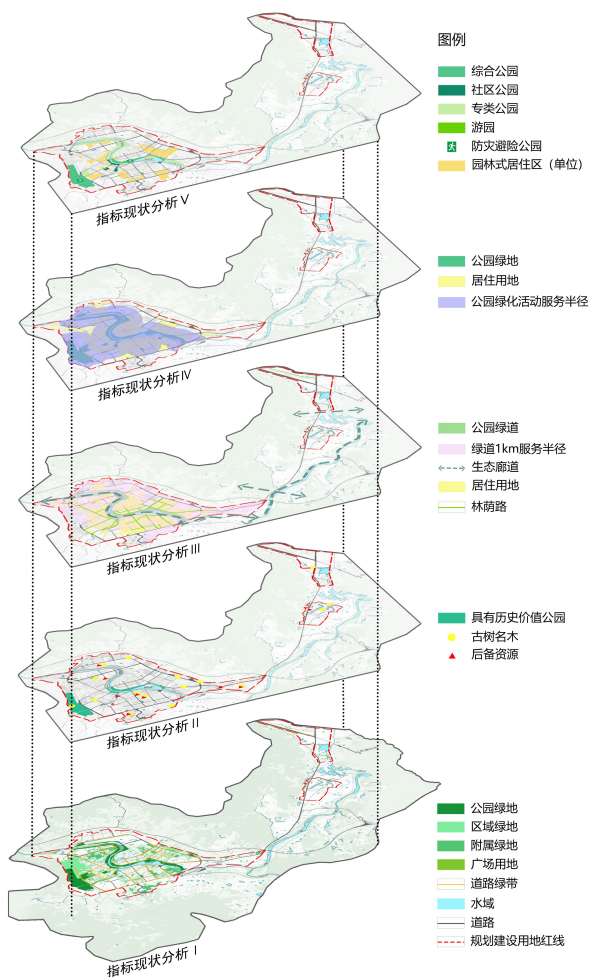


图 3 南靖县中心城区绿地综合服务功能评价指标现状分析图

Fig.3 Current situation analysis of comprehensive service function evaluation indicators for green space in central urban area of Nanjing county

2. 生态文化服务

南靖县中心城区绿地的生态文化服务较强,服务功能标准化等级为 I 级,其中古树名木及后备资源保护率、具有历史价值的公园保护率和公园户外家具林荫覆盖率两项指标标准化等级均为 I 级,公园文化活动举办频率等级为 IV 级。根据南靖县统计部门发布的公报显示,南靖县已进行古树名木和后备资源调查及建档造册的编制,并制定了相应的保护措施并实施动态保护管理,中心城区古树名木 16 株,后备资源 11 株;南靖县已建立历史价值的公园保护名录,月眉公园、江滨公园、谢安文化园和麒麟山公园 4 个公园列入南靖县具有历史价值公园保护名录的公园挂牌,并依据《历史价值公园保护管理办法》实施保护(如图

3 指标现状分析 II)。根据现场调研,南靖县中心城区公园户外家具总数 397 个,被林荫覆盖的占 187 个;根据南靖县“南靖之窗”官方公众号推送的公园文化活动文章统计数据,2019—2021 年这三年活动次数偏少,在公园中举办的各类文化活动的总次数为 21 次,平均每年 7 次。评价结果显示,南靖县绿地的生态文化服务整体发挥作用较好,但仍需加强文化活动的组织与举办。

3. 生态调节服务

南靖县中心城区绿地的生态调节服务较强,服务功能标准化等级为 I 级,其中城市生态廊道达标率、城市湿地保护实施率和城市生物多样性保护达标率标准化等级均为 I 级。根据南靖县 2019—2021 年城市建设统计年鉴,南靖县中心城区近三年乡土适生植物应用面积占新建、改建绿地面积比例大于 90%,且具备 2019、2020、2021 连续三年的城市生物多样性监测数据。在湿地防护方面,南靖政府相继出台了一系列文件,实际指导了包括湿地在内的河道保护和蓝线管控;南靖县应设置推动组团发展规划的生态廊道为 4 条,实际设置 4 条(如图 3 现状分析 III)。评价结果显示,南靖县绿地的生态调节服务发挥作用较好。

4. 身心健康服务

南靖县中心城区绿地的身心健康服务相对较强,服务功能标准化等级为 I 级。其中人均公园面积、10 万人拥有综合公园个数和城市绿道服务半径覆盖率韧性标准化等级均为 I 级,公园绿化活动场地服务半径覆盖率标准化等级为 II 级,城市林荫路覆盖率为 IV 级。根据 2021 年南靖县城市建设统计年鉴数据显示,南靖县中心城区人口 6.19 万人、暂住人口 0.45 万人,人均公园绿地面积达到 19.73 m²,10 万人拥有综合公园个数 3 个(如图 3 现状分析 V)。根据南靖县遥感数据,中心城区次干路与支路的总长度为 28.01 km,林荫路总长度为 13.55 km;中心城区内居住用地总面积为 376.76 hm²,城市绿道两侧覆盖的居住用地面积为 275 hm²,城市公园绿化活动场地覆盖面积为 263 hm²(如图 3 现状分析 III、IV)。各指标结果显示南靖县中心城区绿地的身心健康服务仍需加强,公园绿地和道路绿化的不足,导致公园绿化活动场地和城市林荫路覆盖面积不够全面。

5. 社会健康服务

南靖县中心城区绿地社会健康服务水平较

强,服务功能标准化等级为Ⅱ级,其中园林式居住区(单位)达标率、立体绿化实施率和园林绿化工持证上岗率标准化等级均为Ⅰ级,防灾避险绿地设施率标准化等级为Ⅳ级。南靖县 2019—2021 年城市建设统计年鉴数据显示,先后新建、改建的公共、工业建筑和市政交通设施已通过竣工验收的项目有 9 项,实施立体绿化项目 1 项,取得良好的社会效益和生态效益;在南靖县中心城区园林绿化工程项目中,工程技术工种上岗人员均通过考核评价并获得专业技能证书。对照《园林式居住区(单位)标准》,截至 2021 年,南靖县中心城区居住区 35 处,园林式居住区 18 处;南靖县地震应急避难场所统计表显示,南靖县规划防灾避险绿地 5 个,已完成 2 个应急避难场所的建设(如图 3 现状分析 V)。评价结果显示,南靖县中心城区绿地的社会健康服务仍需加强,防灾避险设施实施不足,应急避难和防御能力有待提升。

三、南靖县中心城区绿地综合服务功能优化策略及建议

对南靖县中心城区绿地的综合服务功能评价结果进行分析,得出影响南靖县绿地综合服务功能水平的主要为生态供给服务,其次为生态文化服务、身心健康服务和社会健康服务。根据评价结果,制作南靖县中心城区绿地系统规划建议图,见图 4,并对南靖县中心城区绿地系统提出优化策略和建议。

(一)完善城市绿地布局,提升生态供给服务

南靖县中心城区绿地的生态供给服务水平较弱,主要是由于城市绿地率、城市绿化覆盖率、城市蓝绿空间占比三项指标较低导致,这三项指标都受城市绿地布局的影响。完善南靖县中心城区绿地布局,可以有效提升绿地供给服务能力。

首先,对公园绿地服务半径不能覆盖的区域,可适当扩展已规划的公园范围,或将其与周边区域进行合并,增加公园的数量。新建的公园要有适当的服务半径,尽量在 0.3 hm² 以上。根据南靖县中心城区的自然特征,将山、水、林等自然要素有机地融入到城市绿色空间布局中,使公园绿地的空间分布更加均衡,资源得到最大程度的利用,从而实现“城林交融,山水相依,碧园互嵌,绿带网城”的整体模式。

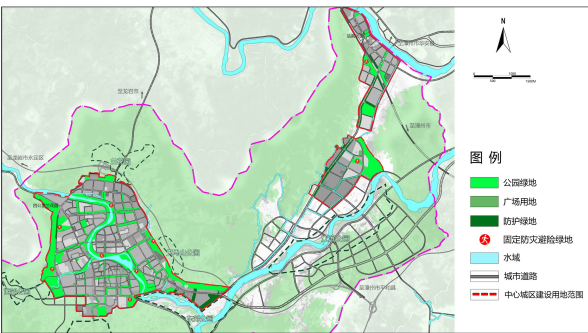


图 4 南靖县中心城区绿地系统规划建议图
Fig.4 Planning recommendations for green space systems in central urban area of Nanjing County

其次,加强防护绿地建设,防护绿地能够提升城市自然灾害的抗干扰能力,防范城市内部污染源的侵入。防护绿地包括高速公路、铁路及有防护要求设施周边的绿化隔离带、高速公路的防护绿带,一般以两侧 50—100 m 进行控制,铁路两侧按照 50 m 控制,垃圾和污水处理厂周边设置 50—100 m 的防护绿带,产生有害气体和污染物质的工厂周边设置大于 50 m 的防护绿带。种植要求上宜采取多层混交形式的群落配置,不仅能保证植物群落的稳定,而且能使总的叶片和植被覆盖达到最大化,起到阻隔灰尘、降低噪音和吸收有害气体的作用。城区周边沿公路的防护林带可采用规则式种植片林形式,以几种树种搭配变化形成大的连续植物景观段落,局部采用彩叶树形成色彩和季相变化。

(二)丰富公园文化活动,增强生态文化服务

南靖县中心城区绿地生态文化服务主要受公园文化活动举办频率和公园户外家具林荫覆盖率的影响。首先,建议增加文化活动的频率,丰富活动类型,如艺术展览、传统节庆活动等,同时结合线上线下平台,扩大受众范围。其次,在公园设施和环境方面,建议增加户外家具数量并提升维护质量,提升林荫覆盖率,通过补植和合理规划提高休憩舒适度,改善公园内道路、照明和卫生等基础设施,提升整体环境质量。另外,仍需加强古树名木和历史公园的宣传教育,通过宣传栏、导览图和定期教育活动提高公众保护意识,并鼓励公众参与保护行动。社区参与和管理是提升服务质量的关键,建议通过社区活动和志愿者项目,鼓励居民共同参与公园的管理和维护,从而增强公园的生态文化服务功能。

(三) 增加道路林荫覆盖,提高身心健康服务

南靖县中心城区绿地身心健康服务主要受城市林荫路覆盖的影响。首先,建议加强主干道、次干道和支路的整体绿化规划,特别是要注重行道树的覆盖密度和种植形式。城市主干道应选择荫浓冠大的乔木,种植全冠苗,并确保其冠幅能够有效遮阴,减少夏季地面温度。同时,选择适应性强、抗污染能力强的植物,以落叶乔木为主,增强景观的季相变化。建议采用“多层次绿化”模式,不仅在道路两旁种植行道树,还要通过绿篱、灌木层和草坪层次分明的组合,着力打造林荫路和特色园林景观道。其次,加强行道树和绿地的管理与维护,定期修剪和补植缺失的树木,确保城市道路的绿化连贯性。尤其要解决目前“缺株断档”的问题,避免出现大面积的裸露地面和未被绿化覆盖的区域,增加道路绿地的完整性。此外,可通过智能灌溉系统和现代化维护设备,提高道路绿化管理效率,延长植物生长周期,减少病虫害和旱涝灾害的影响。

(四) 优化防灾避险场所,强化社会健康服务

南靖县中心城区绿地的社会健康服务主要受防灾避险设施的影响,需加强防灾避险设施建设。首先,根据防灾避险绿地分级模式,结合城区的人口密度和绿地服务半径,合理规划和利用规模较大的公园作为固定的防灾避险绿地。其次,广场用地及文教设施的附属场地也是居民防灾避险的重要场地,政府应结合公共管理与公共服务用地、商业

服务设施用地和交通枢纽用地等,合理设置应急避难设施,确保灾害发生时居民能迅速找到避险场所。此外,应当确保这些场所配备基本的应急物资储备、供水供电系统和急救设备等,并定期进行演练,以提升居民的防灾应对能力。最后,在防灾绿地建设过程中,应特别关注老年人、儿童、残疾人等弱势群体的需求,确保避险场所的无障碍设计与便利性,建议设立专门的防灾教育宣传区域,通过社区活动和学校宣传,增强居民的防灾避险意识。

四、结束语

本文尝试以生态系统服务和公共健康服务为理论支撑,构建了城市绿地综合服务功能评价体系,为城市绿地的服务功能评价研究提供了一种新的视角和方法探索。通过对福建省南靖县中心城区绿地综合服务功能的评价结果进行分析,提出在实际应用中城市绿地系统规划的策略和建议,为南靖县创建国家园林城市提供科学依据和支持。然而,文章评价体系的构建从宏观角度出发,且城市不同特点也各异,指标设置的合理性仍需结合更广泛的区域尺度上的案例研究来进一步验证。在未来的研究中,笔者将更加关注多层次健康影响机制和指标的细化深入并且计划拓展研究区域,以覆盖更多不同类型和规模的城市,探索评价体系在不同背景下的适用性,更精确地评估指标体系的合理性和普遍性,为城市绿地系统的规划发展提供更全面的决策依据。

参考文献:

- [1] 干靓. 城乡可持续发展[J]. 城市规划学刊,2019(3):125-126.
- [2] DE CARVALHO R M, SZLAFFSZTEIN C F. Urban vegetation loss and ecosystem services: The influence on climate regulation and noise and air pollution[J]. Environmental Pollution, 2019, 245: 844-852.
- [3] 陈箴, 张毓恒, 刘颂, 等. 面向健康服务的城市绿色空间游憩资源管理: 美国公园处方签计划启示[J]. 城市与区域规划研究, 2018, 10(4): 100-116.
- [4] 肖华斌, 何心雨, 王玥, 等. 城市绿地与居民健康福祉相关性研究进展: 基于生态系统服务供需匹配视角[J]. 生态学报, 2021, 41(12): 5045-5053.
- [5] ZÖLCH T, MADERSPACHER J, WAMSLER C, et al. Using green infrastructure for urban climate-proofing: an evaluation of heat mitigation measures at the micro-scale[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2016, 20: 305-316.
- [6] 杨文越, 杨如玉, 邱雅静. 华南地区城市公园绿地防灾韧性评估指标体系研究[J]. 中国园林, 2022, 38(8): 105-110.
- [7] 王慧芳, 林子雁, 肖焱, 等. 基于生态系统服务潜在损失的滑坡灾害生态风险评价[J]. 应用生态学报, 2019, 30(10): 3553-3562.
- [8] LIDDICOAT C, BI P, WAYCOTT M, et al. Landscape biodiversity correlates with respiratory health in Australia[J]. Journal of Environmental Management, 2018, 206: 113-122.
- [9] 兰强, 黄瓴. 高密度城区公共绿地游憩服务能力评价: 以成都市中心城区为例[J]. 风景园林, 2023, 30(11): 105-112.

[10] 邵明,李方正,李雄. 基于多源数据的成渝城市群绿色空间生态系统服务功能供需评价[J]. 风景园林,2021,28(1):60-66.

[11] 王雁斌,钱欣,蔡蒙蒙,等. 特大城市绿地生态系统的文化服务功能评价研究:以上海市为例[J]. 北京林业大学学报(社会科学版),2023,22(2):52-59.

[12] SARKAR C. Residential greenness and adiposity: Findings from the UK Biobank[J]. Environment International,2017,106:1-10.

[13] 廖凌云,傅田琪,吴涌平,等. 基于生态系统服务评估的市域自然保护地体系优化:以福州市为例[J]. 风景园林,2022,29(7):80-85.

[14] 金云峰,周聪惠. 城市绿地系统规划要素组织架构研究[J]. 城市规划学刊,2013(3):86-92.

[15] WALKER B,HOLLING C S,CARPENTER S R,et al. Resilience,adaptability and transformability in social-ecological systems[J]. Ecology and Society,2004,9(2):art5.

[16] MUKHERJEE M,TAKARA K. Urban green space as a countermeasure to increasing urban risk and the UGS-3CC resilience framework[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction,2018,28:854-861.

[17] 黄雯雯,林广思. 城市绿地社会健康的概念、效益及影响因素[J]. 中国园林,2023,39(11):77-82.

[18] 李树华,姚亚男,刘畅,等. 绿地之于人体健康的功效与机理:绿色医学的提案[J]. 中国园林,2019,35(6):5-11.

[19] RANNAN-ELIYA R P,LORENZONI L. Guidelines for Improving the Comparability and Availability of Private Health Expenditures Under the System of Health Accounts Framework[M]. Paris:OECD Publishing,2010:9-10.

[20] 于婷婷,冷红,袁青. 面向公共健康风险的城乡绿地系统规划响应[J]. 中国园林,2021,37(9):59-64.

[21] SAATY R W. The analytic hierarchy process: what it is and how it is used[J]. Mathematical Modelling,1987,9(3-5):161-176.

[22] 殷杉. 上海浦东新区绿地系统研究—分布格局、生态系统特征及服务功能[D]. 上海:上海交通大学,2011.

(责任编辑:王圆圆)



(上接第 137 页)

[26] FAGERBERG J. Technology and international differences in growth rates[J]. Journal of Economic Literature,1994,32(3):1147-1175.

[27] 林毅夫,张鹏飞. 后发优势、技术引进和落后国家的经济增长[J]. 经济学,2005(4):53-74.

[28] KIM J H. A review of cyber-physical system research relevant to the emerging IT trends: industry 4.0, IoT, big data, and cloud computing[J]. Journal of Industrial Integration and Management,2017,2(3):1-22.1750011.

[29] OZTEMEL E,GURSEV S. Literature review of Industry 4.0 and related technologies[J]. Journal of Intelligent Manufacturing,2020,31(1):127-182.

[30] HALEEM A,JAVID M. Additive manufacturing applications in industry 4.0:a review[J]. Journal of Industrial Integration and Management,2019,4(4):202-206.

[31] 赵海峰,张颖. 区域一体化对产业结构升级的影响:来自长三角扩容的经验证据[J]. 软科学,2020,34(12):81-86,103.

[32] 杨振兵. 中国制造业创新技术进步要素偏向及其影响因素研究[J]. 统计研究,2016,33(1):26-34.

[33] HANSEN B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference[J]. Journal of Econometrics,1999,93(2):345-368.

[34] 田卫民. 通货膨胀与经济增长关系的实证分析[J]. 统计与决策,2019,35(6):153-157.

[35] 蒋苏月,胡绪华. 江苏省传统制造业的判定及升级研究[J]. 企业经济,2008,27(7):87-89.

[36] ZHANG AM,ZHANG Y M,ZHAO R. A study of the R&D efficiency and productivity of Chinese firms[J]. Journal of Comparative Economics,2003,31(3):444-464.

[37] HARRIS R D F,TZAVALLIS E. Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed[J]. Journal of Econometrics,1999,91(2):201-226.

(责任编辑:王圆圆)