

基于实地样地调查的北京城市森林质量评价研究

李培楠¹ 张乔^{2*}

1 北京市门头沟区林业工作站 (北京市门头沟区林业调查队)

2 国家林业和草原局林草调查规划院

DOI:10.32629/as.v9i1.3590

[摘要] 在首都生态文明建设与城市高质量发展背景下,北京城市森林在改善人居环境、提升生态服务功能与增强城市生态韧性方面具有不可替代的作用。本文以城市生态学理论、森林生态学理论、生态系统服务理论与森林资源评价理论等教学名称为理论支撑,立足实地样地调查数据,系统构建北京城市森林质量评价研究框架。研究围绕城市森林空间分布、类型结构与健康状况等关键维度,综合分析林分密度、空间结构、病虫害发生状况及林木生长势特征,力求从结构合理性、生态稳定性与健康水平等方面对城市森林质量进行全面刻画。

[关键词] 实地样地调查; 北京城市; 森林质量评价

中图分类号: S718.4 **文献标识码:** A

Research on Urban Forest Quality Assessment in Beijing Based on Field Plot Surveys

Peinan Li¹ Qiao Zhang^{2*}

1 Beijing Mentougou District Forestry Station (Beijing Mentougou District Forestry Survey Team)

2 National Forestry and Grassland Administration Institute of Forest and Grassland Survey

[Abstract] Against the backdrop of ecological civilization construction and high-quality urban development in the capital, Beijing's urban forests play an irreplaceable role in improving living environments, enhancing ecological services, and strengthening urban ecological resilience. This study systematically constructs a research framework for urban forest quality assessment in Beijing, grounded in field survey data and supported by theoretical foundations including urban ecology, forest ecology, ecosystem services, and forest resource evaluation. The research focuses on key dimensions such as spatial distribution, type structure, and health status of urban forests, comprehensively analyzing stand density, spatial structure, pest occurrence, and tree growth characteristics. The aim is to provide a holistic characterization of urban forest quality from perspectives of structural rationality, ecological stability, and health levels.

[Key words] field plot survey; Beijing urban; forest quality assessment

引言

城市森林作为城市生态系统的重要组成部分,是连接自然生态过程与城市社会系统的关键载体,其质量状况直接关系到城市生态安全与可持续发展水平。随着北京城市化进程持续推进,土地利用格局高度集约化,城市森林在空间形态、结构特征与生态功能方面发生显著变化,传统以面积规模为主的评价方式已难以全面反映城市森林真实质量状况。基于城市生态学理论与森林质量评价理论,从结构、功能与健康多维视角开展城市森林质量研究,成为当前城市林业研究的重要方向。实地样地调查作为获取高精度森林结构与生长信息的基础手段,在揭示城市森林细尺度差异与生态响应方面具有显著优势。

1 城市森林质量评价理论基础体系

城市森林质量评价理论基础体系是在城市生态学理论、森林生态学理论、可持续发展理论、生态系统服务理论与森林资源评价理论等教学名称共同支撑下形成的综合性理论框架,其核心在于从结构、功能与健康状态等多维视角系统刻画城市森林在复杂人类活动背景下的综合质量水平。城市森林作为典型的人为干预强烈的生态系统单元,其质量内涵不仅体现在林分数量规模与结构特征上,更体现在生态服务功能发挥能力、生态稳定性与持续生长潜力等方面。基于森林生态学理论,城市森林质量评价强调林分结构合理性、生物多样性水平与生态过程完整性,认为结构优化是保障生态功能稳定发挥的基础;生态系统服务理论则从功能供给视角出发,将城市森林在空气净化、热环境调节、水分调控与景观服务等方面的综合效益纳入质量评价

范畴,使评价目标由单一生长指标扩展为多功能协同指标体系。城市生态学理论进一步指出,城市森林受土地利用格局破碎化、环境胁迫增强与人为管理干预频繁等因素影响,其质量评价需突出对适应性及韧性特征的考量。森林资源评价理论为城市森林质量定量分析提供了方法论支撑,强调通过标准化指标体系与分级评价方法,实现不同区域、不同类型城市森林质量的可比性分析。在此基础上,可持续发展理论贯穿城市森林质量评价全过程,强调在满足当前城市生态需求的同时,保障森林资源长期稳定与代际公平。将上述理论体系应用于北京城市森林质量研究,需要结合首都功能定位与高密度城市化特征,通过实地样地调查获取高精度基础数据,使理论框架与城市实际高度契合,从而为后续城市森林质量评价方法构建与实证分析奠定坚实的理论基础。

2 北京城市森林资源现状与特征分析

2.1 城市森林空间分布格局特征

北京城市森林空间分布格局是在自然地理条件、城市规划体系与长期人类活动共同作用下逐步形成的,其分析需立足城市生态学理论、景观生态学理论、空间结构理论与城市土地利用理论等教学名称,从整体性与层级性角度系统阐释城市森林在城市空间中的配置特征。总体来看,北京城市森林呈现出明显的圈层化与分区化分布特征,外围山区森林资源连片分布,构成城市重要生态屏障,而中心城区与近郊区域森林则以公园绿地、防护林带与街道绿化为主要形态,呈现出高度人工化与斑块化特征。从空间异质性角度分析,城市森林在不同功能区内的分布密度、连通性与形态复杂度存在显著差异,生态涵养区森林斑块规模较大、连续性较强,而高密度建设区森林斑块尺度较小、边缘效应显著。基于景观生态学理论,城市森林空间格局不仅反映绿地数量分布,更体现其在城市生态网络中的节点与廊道功能,其空间连通性直接影响生态过程的完整性与稳定性。遥感与实地样地调查结果表明,北京城市森林在空间上呈现由点状、带状向网络化演变的趋势,这一变化与城市生态修复工程和绿地系统规划密切相关。通过系统分析城市森林空间分布格局特征,可以为理解北京城市森林生态功能发挥差异与质量空间分异提供重要基础,是开展城市森林质量综合评价的重要前提。

2.2 主要森林类型与结构特征分析

北京城市森林主要类型与结构特征的形成,与区域自然条件、历史造林模式及城市管理方式密切相关,其分析需依托森林类型学理论、林分结构理论、城市森林生态学理论与植被演替理论等教学名称展开系统论证。从森林类型构成看,北京城市森林以人工林为主体,辅以天然次生林与半自然林,针叶林、阔叶林及针阔混交林共同构成城市森林的基本类型框架。不同类型森林在树种组成、龄级结构与空间层次方面表现出显著差异,部分人工林存在树种单一、龄级集中与层次分化不足的问题,而混交林与次生林在结构复杂性与生态稳定性方面表现相对较好。林分结构作为城市森林质量的重要表征,其合理性直接关系森林生态服务功能发挥与抗逆性水平。基于林分结构理论,结构

评价需关注林分密度、径级分布、垂直分层与空间配置等要素,北京部分城市森林在快速绿化阶段形成的高密度林分,随着城市环境胁迫增强,逐渐暴露出生长受限与健康水平下降等问题。实地样地调查结果显示,近年来通过抚育调整与结构优化措施,北京部分城市森林正呈现出由单层向多层、由纯林向混交林演替的趋势。系统分析主要森林类型与结构特征,有助于揭示北京城市森林质量差异的内在结构原因,为后续质量评价指标构建与管理措施制定提供科学依据。

2.3 城市化进程对森林质量影响

城市化进程对北京城市森林质量的影响具有复杂性及多维性,其作用机制需在城市生态学理论、人地关系理论、生态胁迫理论与可持续发展理论等教学名称框架下加以系统分析。城市化带来的土地利用变化、环境条件改变与人类活动强度提升,对城市森林生长环境与生态过程产生深刻影响。一方面,城市扩张与基础设施建设压缩森林生长空间,导致森林斑块破碎化程度增加,边缘效应增强,直接影响林分结构完整性与生态稳定性;另一方面,城市环境中热岛效应、空气污染与土壤压实等问题,对林木生理过程与健康状况构成持续胁迫,降低城市森林整体质量水平。从管理角度看,高强度人为干预在一定程度上改善了城市森林景观效果与服务功能,但若缺乏科学规划,亦可能造成结构失衡与生态功能弱化。实地样地调查结果表明,北京城市森林质量在不同城市化梯度区域呈现显著差异,城市核心区森林生长势与健康水平普遍低于外围区域。近年来,随着生态文明理念融入城市规划,生态修复与精细化管理措施在一定程度上缓解了城市化负面影响,推动部分区域城市森林质量逐步提升。系统分析城市化进程对森林质量的影响机制,对于科学解读北京城市森林质量评价结果、优化城市绿地系统布局与提升城市生态韧性具有重要理论意义与现实价值。

3 基于实地样地调查的北京城市森林质量评价方法

3.1 林分密度与空间结构评价方法

林分密度与空间结构评价方法是基于实地样地调查开展北京城市森林质量评价的核心技术路径,其理论基础主要源于森林测树学理论、林分结构理论、空间格局分析理论与城市森林生态学理论等教学名称,核心目标在于通过定量刻画林木个体数量关系与空间配置特征,揭示城市森林结构合理性及其对生态功能发挥的支撑程度。林分密度作为反映林木数量配置水平的重要指标,直接影响光能利用效率、水分与养分竞争格局以及林木生长势表达,在城市森林环境中尤为敏感。基于实地样地调查的密度评价,需要通过标准化样地布设与统一测量规范,对单位面积林木株数、胸径分布与径级结构进行系统统计,以判断密度是否与立地条件及城市环境承载能力相匹配。空间结构评价则在密度指标基础上进一步关注林木在空间上的分布方式与结构层次,通过分析林木个体间距离关系、空间聚集程度与垂直分层特征,揭示城市森林在空间组织层面的复杂性。城市森林由于受规划布局与人工栽植方式影响,其空间结构往往呈现规则化特征,部分区域存在空间配置单一、层次分化不足的问题,不利

于生态稳定性提升。通过将林分密度评价与空间结构分析相结合,可以全面识别城市森林在数量配置与空间组织方面的结构优势与潜在风险,为城市森林抚育调整与结构优化提供科学依据,是实现城市森林质量精准评价的重要方法基础。

3.2 林木生长势与健康等级评价

林木生长势与健康等级评价是基于实地样地调查开展北京城市森林质量综合判定的关键技术环节,其理论基础主要建立在森林生理生态学理论、林木生长理论、生态健康评价理论与可持续经营理论等教学名称之上,核心目标在于通过综合判读林木生长状态与生理表现,客观反映城市森林整体质量水平。林木生长势是衡量林木对立地条件与环境胁迫适应能力的重要指标,通常通过树高增长、胸径生长、冠幅发育与叶片状况等特征进行综合判断。在城市环境中,热岛效应、土壤压实与空气污染等因素对林木生长过程产生持续影响,生长势评价需结合城市特有环境条件进行修正分析。健康等级评价则在生长势分析基础上,综合考虑病虫害发生情况、机械损伤程度与结构完整性等因素,对林木健康状态进行分级判定。基于样地调查的健康等级评价,通过统一评价标准与分级方法,实现不同区域、不同类型城市森林健康状况的可比性分析。将生长势评价与健康等级判定相结合,可以从生理活力与生态安全双重视角揭示城市森林质量差异。该评价结果不仅为城市森林质量综合评价提供关键支撑,也为城市绿地系统优化、养护管理策略制定与长期监测提供科学依据,是实现北京城市森林高质量发展的重要技术保障。

4 结语

基于实地样地调查的北京城市森林质量评价研究,从林分结构、健康状况与生长状态等方面系统揭示了城市森林质量的

综合特征,体现了森林生态学理论与城市生态管理实践的深度融合。研究表明,城市森林质量受空间分布格局、结构配置方式与城市化胁迫因素共同影响,科学评价需坚持多指标综合与尺度协调原则。通过构建以林分密度、空间结构、病虫害状况与林木生长势为核心的评价体系,可以有效提升城市森林质量判定的客观性与可操作性。

[参考文献]

- [1]赵伊琳,孙振凯.城市森林声景中噪声干扰与植被结构对生物声景的影响[J].现代园艺,2025,48(22):11-12+16.
- [2]任倩雯.北方寒冷地区城市森林花园住宅居住满意度评价研究——以山西为例[J].建筑与文化,2025,(10):34-36.
- [3]徐宇沛,郭璇,户佐佑,等.北京城市森林林分结构对视觉形态质量的影响[J].林业科学,2025,61(07):220-230.
- [4]于迪.北京城市森林空气负离子与氮氧化物的相关性研究[D].沈阳农业大学,2025.
- [5]苗笑枫.城市森林公园的体验式景观设计研究[D].四川师范大学,2025.
- [6]方闻.全球典型城市森林时空分布与生物量碳估算研究[D].西北师范大学,2025.
- [7]孙瑜.基于3S技术的城市森林碳汇潜力评价研究[D].山东建筑大学,2024.

作者简介:

李培楠(1992--),女,汉族,北京市门头沟区人,硕士研究生,工程师,主要从事林业调查、造林工程管理、森林培育。

张乔(1993--),男,汉族,江西省宜春市人,本科,工程师,主要从事林业信息化与遥感工作。