

城市绿道植物群落组成研究综述

何玉会 1 王春梅 2 王莹 1 肖晗 1

1. 长春建筑学院, 吉林 长春 130607

2. 吉林省鸿园园林景观设计工程有限公司, 吉林 长春 136000

摘要: 本文综述了城市绿道植物群落组成的研究现状及发展趋势。城市绿道作为改善城市生态环境的关键基础设施, 其植物群落的组成结构直接影响着绿道的生态、景观和社会功能。研究表明, 不同地区的城市绿道植物多样性存在显著差异, 受到气候条件、土壤特性等自然因素以及规划设计、施工管理和人为干扰等人为因素的影响。植物群落在绿道中发挥着调节城市气候、净化空气、保护水资源、维护生物多样性等生态功能, 同时为城市营造优美景观, 提供休闲游憩空间, 促进居民交流互动。当前研究存在系统性不足、缺乏长期动态监测以及成果应用转化不足等问题。未来研究应加强多学科交叉研究, 整合生态学、园林学、地理学和社会学等多学科理论和方法; 建立长期监测体系, 利用现代信息技术实现对绿道植物群落的实时监测; 加强科研机构与绿道管理部门的合作, 推动研究成果的实际应用, 为城市绿道植物群落的科学构建和优化提供理论支持, 促进城市可持续发展。

关键词: 植物群落; 生态功能; 景观效益

伴随全球城市化进程的加速推进, 城市形态与生态系统正经历着前所未有的深刻变革。随着人口密度不断攀升、产业活动高度集中, 城市生态系统面临严峻挑战, 表现为热岛效应持续加剧、空气污染物浓度上升以及生物多样性显著下降等一系列环境问题。在此背景下, 城市绿道作为生态修复与环境优化的创新策略, 已成为现代城市可持续发展不可或缺的组成部分。这一线性开放空间不仅充当着串联城市各类绿地的生态廊道, 构筑完整连贯的生态网络体系, 有效缓解环境压力, 同时也为城市居民提供了与自然亲密接触、进行休闲活动的高品质公共空间, 从而显著提升了城市整体宜居程度^[1]。

植物群落作为绿道生态系统的基础构件, 其多样性组成与结构特征直接决定了绿道生态功能、景观效益与社会价值的实现程度。因此, 深入探究城市绿道植物群落的构成特征与演变规律, 不仅为绿道的科学规划设计与精细

化管理提供了坚实的理论基础, 更对推进城市生态文明建设、完善城市绿地系统格局、促进人与自然和谐共生具有重要的现实意义与长远价值。

1 城市绿道与植物群落概述

1.1 城市绿道的概念与发展

绿道理念起源于 19 世纪的欧美国家。当时, 工业化和城市化的快速发展引发了一系列环境问题, 人们开始意识到保护自然生态和提供休闲空间的重要性。美国的波士顿公园系统和 Emerald Necklace 绿道, 堪称早期绿道建设的经典范例, 为后世绿道发展提供了宝贵经验。

随着时代的发展, 绿道的内涵和功能不断丰富。如今, 城市绿道已成为一种连接公园、自然保护区、风景名胜、历史古迹等, 兼具生态保护、休闲游憩、文化传承、经济发展等多种功能的线性绿色开敞空间。在我国, 自 21 世纪初引入绿道理念以来, 广州、深圳等城市

率先开展绿道建设实践。随后，绿道建设在全国范围内迅速推广，众多城市纷纷规划和构建绿道网络，以提升城市生态品质，满足居民对美好生活的追求。

1.2 植物群落的重要性

植物群落作为绿道生态系统的主体，在多个方面发挥着不可替代的作用。在生态层面，植物通过光合作用吸收二氧化碳，释放氧气，调节城市空气成分，缓解热岛效应。植物群落还能吸附空气中的颗粒物和有害气体，净化空气，改善城市空气质量。其根系能够固土保水，减少水土流失，对城市水资源保护意义重大。此外，多样化的植物群落为野生动物提供了栖息地和食物来源，促进生物多样性的保护，维护城市生态系统的稳定。

在景观方面，植物群落丰富的色彩、形态和季相变化，为城市绿道营造出优美的景观。不同植物的搭配形成层次分明、错落有致的景观空间，满足人们对美的追求。春季繁花似锦，夏季绿树成荫，秋季五彩斑斓，冬季银装素裹，为城市居民带来独特的视觉体验，提升城市的整体形象和文化品位。

从社会层面来看，城市绿道植物群落为居民提供了亲近自然的机会，有利于居民的身心健康。人们在绿道中漫步、休闲、锻炼，缓解生活和工作压力，增强体质。同时，绿道作为城市公共空间，促进了居民之间的交流与互动，增强了社区凝聚力和归属感。

2 城市绿道植物群落组成的研究现状

2.1 植物物种多样性研究

大量研究表明，不同地区的城市绿道植物物种多样性存在显著差异。经济发达、生态环境良好且重视绿化建设的城市，绿道植物物种往往更为丰富。例如，地处南方的广州，气候温暖湿润，植物资源丰富，其绿道植物群落包含众多科属，如桑科的小叶榕、木兰科的白兰

等。而北方部分城市，由于气候和地理条件的限制，植物物种相对较少^[2]。

绿道的建设年代、功能定位和周边环境等因素对植物物种多样性影响显著。新建绿道可能因规划和种植的局限性，物种多样性相对较低。随着时间推移，植物自然生长和人为养护管理的作用逐渐显现，物种多样性会有所增加^[3]。休闲游憩型绿道为满足居民观赏需求，往往会配置更多种类的植物，物种多样性较高；而交通连接型绿道可能更注重交通功能，植物种类相对单一。

2.2 群落结构特征研究

2.2.1 垂直结构

城市绿道植物群落的垂直结构一般可分为乔木层、灌木层、草本层和地被层。合理的垂直结构能够充分利用空间资源，提高群落的生态效益。在一些规划设计科学的绿道中，高大的乔木如杨树、柳树作为群落的上层，提供遮荫和骨架结构；中层的紫薇、木槿等灌木丰富景观色彩；下层的三叶草、麦冬等草本植物和地被植物覆盖地面，保持水土。这种多层次的结构不仅增加了植物群落的稳定性，还为野生动物提供了多样化的栖息环境。然而，部分绿道存在垂直结构单一的问题。一些绿道只种植单一层次的植物，如仅种植乔木或草本植物，导致生态功能和景观效果欠佳。单一的垂直结构无法充分利用空间资源，降低了群落的生物多样性和生态稳定性。

2.2.2 水平结构

植物群落的水平结构指植物在水平方向上的分布格局。自然状态下，植物群落常呈现斑块状分布，不同斑块内植物种类和数量有所差异。这些斑块之间通过过渡带相连，形成复杂而有序的生态系统。然而，部分城市绿道在建设过程中，为追求整齐美观，植物配置过于规则，采用行列式种植方式，导致水平结构单一，缺乏自然的群落斑块和过渡带^[4]。这种单

一的水平结构不仅降低了生态系统的稳定性和生物多样性，还使绿道景观显得单调乏味。

2.3 植物群落的功能研究

2.3.1 生态功能

城市绿道植物群落的生态功能是研究的重点之一。植物通过光合作用吸收二氧化碳，释放氧气，对缓解全球气候变化具有重要意义。研究表明，绿道植物群落覆盖区域的气温可比周边建筑密集区低 3 - 5℃，有效缓解了热岛效应。植物还能吸附空气中的颗粒物，如 PM2.5 和 PM10，以及二氧化硫、氮氧化物等有害气体，净化空气，改善城市空气质量。

植物群落对城市水资源保护也起着重要作用。植物根系能够固土保水，减少水土流失。在降雨过程中，植物的枝叶和地表覆盖物能够截留雨水，减缓地表径流速度，增加雨水下渗，补充地下水。此外，一些水生植物群落还能净化水体，去除水中的污染物，维护水生态平衡。

2.3.2 景观功能

植物群落丰富的色彩、形态和季相变化，为城市绿道营造出优美的景观效果。不同植物的搭配组合，如高大挺拔的乔木与低矮紧凑的灌木搭配，常绿植物与落叶植物搭配，能够形成层次分明、错落有致的景观空间。春季，樱花、桃花等繁花盛开，营造出浪漫的氛围；夏季，绿树成荫，为人们提供清凉的休憩空间；秋季，枫叶、银杏等树叶变色，呈现出五彩斑斓的景象；冬季，松柏等常绿植物依然绿意盎然，增添生机。这些丰富的景观变化满足了人们对美的追求，提升了城市的整体形象和文化品位^[5]。

2.3.3 社会功能

城市绿道植物群落为居民提供了休闲游憩空间，对居民的身心健康具有积极影响。研究表明，接触自然环境能降低人体压力激素水平，缓解焦虑和抑郁情绪，提升心理健康水平。人们在绿道中漫步、锻炼、休憩，不仅能放松身心，还能增强体质。此外，绿道作为城市公

共空间，促进了居民之间的交流与互动。在绿道中，人们可以结识新朋友，分享生活经验，增强社区凝聚力和归属感，对构建和谐社会发展发挥着积极作用^[6]。

3 影响城市绿道植物群落组成的因素

3.1 自然因素

3.1.1 气候条件

气候是影响植物群落组成的重要自然因素。温度、降水、光照等气候因子决定了植物的生长和分布。在寒冷地区，绿道中多为耐寒植物，如松柏、白桦等；而在炎热湿润地区，喜温喜湿植物更为常见，如榕树、芭蕉等。光照不足会导致一些阳性植物生长不良，影响群落的物种组成和结构。在一些背阴的绿道区域，常见耐阴植物如八角金盘、玉簪等生长良好，而喜光植物则生长缓慢，甚至死亡。

降水对植物群落组成也有显著影响。在降水充沛的地区，植物种类丰富，群落结构复杂；而在干旱地区，植物种类相对较少，群落结构简单。此外，极端气候事件，如暴雨、干旱、台风等，会对植物群落造成破坏，影响其组成和结构。

3.1.2 土壤条件

土壤的质地、肥力、酸碱度等对植物生长和群落组成有显著影响。不同植物对土壤条件的要求不同，一些植物适宜生长在肥沃、排水良好的土壤中，如牡丹、芍药等；而另一些植物则能在贫瘠、酸性或碱性土壤中生存，如杜鹃喜酸性土壤，柽柳耐盐碱土壤。

城市绿道建设过程中，土壤的改良和利用方式会直接影响植物群落的建立和发展。在一些土壤条件较差的区域，如果不进行适当的土壤改良，可能导致植物生长不良，群落结构不稳定。例如，在工业污染区附近的绿道，土壤中重金属含量超标，会对植物生长产生抑制作用，甚至导致植物死亡。

3.2 人为因素

3.2.1 规划设计

绿道的规划设计理念和方法对植物群落组成起着决定性作用。在规划设计阶段,设计师对植物种类的选择、配置方式以及群落结构的构建,直接影响绿道植物景观的形成。部分绿道在设计时,缺乏对植物生态习性和群落动态的考虑,导致植物生长不良,群落结构不稳定。例如,将一些对水分需求差异较大的植物种植在一起,可能导致部分植物因水分不适而生长受阻。

此外,一些绿道在设计时过于追求景观效果,忽视了生态功能,选择了大量外来观赏植物,而本地乡土植物应用较少^[7]。外来植物可能存在生态适应性问题,且可能对本地生态系统造成入侵威胁,降低群落的生态稳定性。

3.2.2 施工管理

绿道施工过程中的种植技术、养护管理措施等对植物群落的建立和发展至关重要。施工过程中,如果植物种植深度不当、浇水不及时、修剪不合理等,都会影响植物的成活率和生长发育。例如,种植过深会导致植物根系缺氧,影响生长;修剪过度会削弱植物的光合作用,降低植物的生长势。

后期的养护管理不到位,如病虫害防治不及时、施肥不合理等,也会导致植物群落的退化。在一些绿道中,由于病虫害防治不及时,导致植物叶片枯黄、脱落,严重影响景观效果和生态功能。此外,养护管理过程中使用的农药和化肥,如果不合理使用,会对土壤和水体造成污染,影响植物群落的健康发展。

3.2.3 人为干扰

城市绿道作为公共空间,受到居民活动的影响较大。部分居民在绿道内随意采摘、践踏植物,破坏了植物群落的完整性。此外,车辆通行、垃圾堆放等人为活动也会对植物群落的生长环境造成破坏,影响其组成结构。在一些绿道入口处,由于车辆随意停放,碾压绿地,导致植物死亡,群落结构遭到破坏。

4 当前研究存在的问题

4.1 研究的系统性不足

目前,城市绿道植物群落组成的研究在一定程度上缺乏系统性。部分研究仅关注植物物种多样性或群落结构的某一方面,缺乏对植物群落生态、景观和社会功能的综合研究。同时,对不同地区、不同类型绿道植物群落的对比研究相对较少,难以形成全面、系统的理论体系。这使得在实际绿道建设和管理中,缺乏科学、统一的指导,导致绿道植物群落配置不合理,功能无法充分发挥。

4.2 缺乏长期动态监测

多数研究为短期调查,缺乏对城市绿道植物群落的长期动态监测。植物群落是一个动态发展的生态系统,其组成结构会随着时间发生变化。缺乏长期监测,难以深入了解植物群落的演替规律和生态过程,也无法为绿道的长期管理和维护提供科学依据。例如,一些绿道在建成初期植物生长良好,但随着时间推移,可能由于病虫害、气候变化或人为干扰等因素,植物群落出现退化现象^[8]。如果没有长期动态监测,就无法及时发现问题并采取相应的措施进行调整。

4.3 研究成果应用转化不足

尽管在城市绿道植物群落组成研究方面取得了一定成果,但研究成果在实际绿道建设和管理中的应用转化不足。部分研究成果停留在理论层面,未能有效指导绿道的规划、设计和施工。绿道建设和管理部门与科研机构之间的沟通合作不够紧密,导致科研成果无法及时应用到实际项目中。这使得绿道建设中仍存在植物群落配置不合理、养护管理不到位等问题,影响了绿道的生态、景观和社会功能的发挥。

5 未来研究方向展望

5.1 开展多学科交叉研究

城市绿道植物群落组成研究涉及生态学、园林学、地理学、社会学等多个学科。未来应加强多学科交叉研究,整合各学科的理论和方法,深入探讨植物群落与城市生态系统之间的相互关系。例如,运用生态学理论研究植物群落的生态功能和演替规律,借助地理学方法分析绿道植物群落的空间分布特征,从社会学角度研究居民对绿道植物群落的需求和感知。通过多学科交叉研究,为城市绿道植物群落的优化提供更全面、科学的理论支持^[9]。

5.2 加强长期动态监测

建立长期的城市绿道植物群落监测体系,对植物群落的物种组成、结构特征、生态功能等进行持续监测。利用现代信息技术,如遥感、地理信息系统(GIS)、物联网等,实现对绿道植物群落的实时监测和数据分析。通过长期监测,掌握植物群落的演替规律和动态变化,为绿道的科学管理和维护提供依据。例如,根据监测数据及时调整植物群落的配置,应对气候变化和病虫害威胁,确保绿道植物群落的稳定和健康发展。

5.3 推动研究成果的应用转化

加强科研机构与绿道规划、设计和管理部门的合作,建立有效的沟通机制和合作平台。开展示范项目,展示科学合理的植物群落配置方案,推动研究成果的推广和应用。将研究成果纳入绿道建设和管理的标准和规范中,提高绿道建设和管理的科学性和规范性。同时,加强对绿道建设和管理从业人员的培训,提高他们的专业素质和应用研究成果的能力,促进研究成果在实际工作中的有效转化。

结论

城市绿道植物群落组成研究对于城市生态建设和可持续发展具有重要意义。通过对现有研究的综述,我们全面了解了城市绿道植物群落组成的研究现状、影响因素以及存在的问题。未来,需要进一步加强系统性研究,开展多学科交叉研究,加强长期动态监测,并推动研究成果的应用转化。只有这样,才能实现城市绿道植物群落的科学构建和优化,充分发挥绿道的生态、景观和社会功能,为城市居民创造更加美好的生态环境,推动城市的可持续发展。

参考文献

- [1]赵慕齐,王宇凡,康涵涵等.城市慢行系统空间景观环境设计与研究-以大连市东港为例[J].美与时代(城市版),2019,No. 803(06):82-83.
- [2]成佳璇,陈蕾如,许克福.马鞍山市环雨山湖中心绿道植物群落结构与多样性分析[J].安徽大学学报(自然科学版),2023,47(05):85-93.
- [3]周逸影,杨潇,李果等.基于公园城市理念的公园社区规划方法探索--以成都交子公园社区规划为例[J].城乡规划,2019(01):79-85.
- [4]朱镜妮,朱海雄,李翊等.城市绿地系统景观风貌规划中的城市设计方法运用策略[J].规划师,2022,38(10):93-100.
- [5]张颖萍.城市绿道中植物景观的特色营造[J].现代园艺,2018(23):156-158
- [6]唐艺家,裴男才,施招婉等.广州市绿道网络连通性、可达性及其对城市化的响应[J].生态学杂志,2022(9):180-181.
- [7]韦文娟.西安市三环路道路绿化景观研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2019
- [8]汪瑞军,成玉宁.建成环境道路绿带生境特征研究[J].风景园林,2020(04):56-61.

[9]克劳迪娅·韦斯特,吴竑. 下一次绿色革命:基于植物群落设计重塑城市生境丰度[J]风景园林, 2020,27(04):8-24.

作者信息: 何玉会(1978-),女,汉,吉林长春人,副教授,研究方向为景观生态与修复。

基金项目: 吉林省教育厅科学研究项目资助,项目名称: 长春市城市绿道植物群落组成结构与生态效益评价研究,项目编号: JJKH20241680KJ