

# 基于低碳化视角下园林绿化空间对城市热岛效应的缓解对策

段佳佳<sup>1</sup> 周志宇<sup>2</sup>

1. 中国城市建设研究院有限公司 北京 100120

2. 北京金都园林绿化有限责任公司 北京 100081

**摘要:** 随着城市化进程的加速,城市热岛效应日益显著,对城市居民的生活质量和城市生态环境造成了严重影响。园林绿化空间作为城市生态系统的重要组成部分,对于缓解城市热岛效应具有显著作用。本文旨在探讨基于低碳化视角下园林绿化空间对城市热岛效应之间的关系,并提出相应的缓解对策,以期在城市可持续发展提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 园林绿化空间; 低碳改造; 城市热岛效应; 缓解对策

## 引言

在双碳发展和花园城市建设的引领下,对城市的绿化空间也提出了更高的要求。绿地是城市区域范围内唯一直接增汇、间接减碳的要素,城市绿地通过植物群落进行自然固碳,也具有调节小气候、涵养水源、吸收有害污染物等生态效益。而城市热岛效应是指城市中心区域的气温显著高于周边郊区的现象,其形成主要归因于城市中大量人工热源、建筑群和道路材料的聚集,以及绿地和水体的相对减少。这不仅加剧了城市夏季的高温天气,还影响了城市空气质量和居民健康。因此,研究从低碳视角下研究园林绿化空间对城市热岛效应的缓解作用,对于改善城市生态环境具有重要意义。

## 1 城市热岛与绿化空间建设存在的现状问题

### 1.1 热岛效应的形成机制

#### 1.1.1 人工热释放

城市中的交通运输、工业生产、居民生活等活动是城市热岛效应形成的重要因素之一。在夏季,由于高温天气的影响,空调、冰箱等制冷设备的广泛使用进一步加剧了热量的排放。具体来说,交通运输方面,汽车、公交车、火车等交通工具在行驶过程中会产生大量的尾气热量,同时车辆的摩擦和制动也会产生热量。工业生产方面,工厂、厂房等工业设施在生产过程中会释放大量的废热,特别是钢铁、化工、电力等高耗能行业。居民生活方面,家庭用电、燃气等也会产生一定的热量。这些人为热源的叠加效应使得城市区域的气温不断攀升。

#### 1.1.2 高热容量建筑材料

城市建筑和道路材料也是城市热岛效应形成的重要原因之一。混凝土、沥青等建筑材料具有高热容量的特

性,即它们吸收和储存热量的能力较强,而散热能力相对较弱。在白天,这些材料会吸收大量的太阳辐射热量,使得城市区域的地表温度迅速升高。在夜晚,这些材料又会缓慢地释放热量,导致城市区域的气温难以下降<sup>[1]</sup>。此外,城市中的建筑物密集,道路纵横交错,由于建筑物的遮挡和道路的反射作用,使得太阳辐射热量更加集中,形成了大量的“热岛”区域。

#### 1.1.3 绿地和水体减少

城市绿化空间受城市化进程影响致使逐渐减少,水体也受到不同程度的污染和破坏,城市生态系统的自我调节能力下降,无法有效地缓解城市热岛效应。绿地中的植物可以通过蒸腾作用吸收环境中的热量,降低周围空气的温度。但随着绿地的减少导致了城市区域植被覆盖率的下降,使得地表的水分蒸发减少,空气湿度降低,加剧了城市热岛效应的形成。水体可以通过蒸发作用增加空气湿度,降低气温,而水体的减少和污染使得这种蒸发作用减弱,无法有效地缓解城市热岛效应。

## 1.2 城市绿化空间建设存在的问题

### 1.2.1 配置模式单一,生态效益一般

受到反季节栽植、绿化空间条件和北方气候条件的限制,绿化空间的配置模式通常采用乔木+地被或乔木+灌木的形式,致使绿地的总体生物量不足,不能最大限度地利用空间,发挥绿色植被最佳的生态效益。而浓荫之下使得林下植物品种与形态日趋单一,乔木树干单薄、树姿不理想,同样影响道路生态系统的多样化及稳定性。

### 1.2.2 绿化养护管理不当

目前部分绿化采用洒水车直接进行浇水养护,在进

行洒水养护时就容易造成泥土水含量过高,不仅造成了水资源浪费还对树木的绿化的成活起反作用。部分养护人员缺少修剪造型的知识,以短期满足视觉效果,养护工作简单粗暴,违反了植物自身的生态和生理特性,由于不当修剪,也会导致植株的发育不均。

## 2 园林绿化空间对城市热岛效应的缓解作用

### 2.1 固碳增汇、降温增湿,改善微气候

城市的绿化空间能够有效缓解城市热岛、降低城市能耗,从而实现间接减排。是缓解城市热岛效应、改善城市生态环境的重要途径。

绿地是城市生态系统的重要载体,生物群落在不同时间尺度下大量吸收二氧化碳并储存转化为有机物,成为绿地影响碳中和的最直接途径,主要包括2种方式:第一,植物通过叶片的光合作用固定二氧化碳、积累净碳量;第二,城市绿地范围内的土壤,依托植物光合作用、分解作用等,以有机物和无机物的形式储存碳,形成土壤碳库。

园林植物通过叶片的蒸腾作用、减缓风速,延长空气在绿地中的停留时间,吸收并消耗大量环境中的热量,降低空气的温度,改善城市风环境。同时,蒸腾作用释放的水蒸气增加了近地面的空气湿度,改善城市的微气候环境。研究表明,园林绿地的降温效果尤为显著。在夏季由于丰富的植被覆盖,园林绿地能够有效遮挡太阳辐射,减少地面热量的吸收,绿地的地表温度通常比铺装地面低10℃左右,有效地缓解了城市热岛效应带来的高温压力。

植物叶片具有吸收空气中尘埃和有害气体的能力。通过光合作用和呼吸作用,植物能够吸收并转化空气中的二氧化碳、硫化物等有害气体,释放氧气,从而净化空气,提高城市环境质量。这一过程不仅有助于缓解城市热岛效应,还为城市居民提供了更加清新的空气环境。

### 2.2 促进城市生态平衡

园林绿化空间提升了城市的生态环境质量,为城市居民提供了更加宜居的人居环境。同时,也为城市生态系统中的鸟类、昆虫等生物提供了重要的栖息地,有助于形成复杂的食物链和生态关系,丰富城市中的生物多样性,提升生态系统的稳定性和自我修复能力。丰富的园林植物为鸟类提供了筑巢、觅食的场所,而鸟类又能通过捕食昆虫等害虫,形成了相互依存的关系。这种生物多样性的存在,使得城市生态系统更加稳定,能够更好地抵御外界干扰和破坏,促进城市生态平衡。

## 3 低碳视角下缓解城市热岛效应的对策

### 3.1 多样化种植方式增加城市绿化覆盖率

增加城市绿化覆盖率是缓解城市热岛效应的重要对策之一。研究表明,当绿化覆盖率大于30%时,城市热岛效应开始得到显著缓解;而当绿化覆盖率大于50%时,热岛效应的削减效果更为显著。这一发现强调了增加城市绿化覆盖率在缓解热岛效应方面的重要性。因此通过多样化的种植方式,有效增加城市绿地面积,提高绿化覆盖率,从而降低城市热岛效应的强度。

在城市更新项目中充分考虑绿化空间的布局和配置,在公园、街道、广场等公共场所通过可移动的种植箱增加绿化空间。可移动的种植箱的材质以竹木、塑木、不锈钢、玻璃钢等材料,根据场地的实际情况进行变化,与种植池相比它的摆放可以更加的灵活,常种植一些观赏效果好、易管养的植物。种植箱内主要植物应用为灌木及草本植物及藤本<sup>[2]</sup>。

在居民区、工业区等区域推广屋顶绿化和垂直绿化等创新技术<sup>[3]</sup>,利用第五立面增加绿化空间,通过屋面绿化、外墙垂直绿化、围墙绿化等种植方式,立体绿化植物材料的选择根据不同植物本身特有的习性以及对环境条件的不同需求,选择和创造满足其生长的条件,并根据植物的观赏效果和功能要求进行设计。例如将具备攀缘能力的树种,如地锦、五叶地锦、扶芳藤等,栽植于墙面、楼面、廊架等处,增加绿化面积,丰富竖向景观效果,改善城市生态环境。这些措施不仅能显著降低建筑屋顶的温度,减少建筑对太阳辐射的吸收和热量释放,还能通过植被的蒸腾作用消耗大量热量,释放水蒸气,增加空气湿度,从而有效缓解城市热岛效应。

### 3.2 优化园林布局与植物配置

通过合理规划园林布局,注重乔、灌、草的合理配置,可以形成多层次、多功能的绿地系统,从而提高绿化植物的生态效益,有效降低城市热岛效应的强度。在园林布局方面,应注重绿地的连通性和分布均衡性。通过设置绿带、绿廊等线性绿地元素,将城市中的公园、广场等块状绿地有机连接起来,形成完整的绿地网络。同时,确保绿地分布均衡,避免绿地过于集中或稀疏,以实现热岛效应的均匀削弱。在植物配置方面,应注重乔、灌、草的合理配置。乔木具有高大的树冠和茂密的枝叶,能够提供较大的遮阴面积,有效降低地表温度;灌木和草本植物则能够填补乔木之间的空隙,形成连续的植被覆盖层,进一步增加绿地的降温效果。通过合理配置不同高度的植物,可以形成多层次、多功能的绿地系统,提高绿地的生态效益<sup>[4]</sup>。在选择植物种类时,应注重其降温能力。不同植物具有不同的蒸腾作用和叶片结构,因此降温效果也各不相同。应选择那些蒸腾作用

强、叶片面积大、叶片厚度适中的植物种类,以提高绿地的降温效果。同时,还应考虑植物的适应性、抗病虫害能力等因素,以确保绿地的持续稳定发展。

### 3.3 提高水资源利用效率

通过采用节水灌溉技术和利用雨水收集系统,可以有效降低绿化用水消耗,减轻城市排水压力,促进水资源的循环利用。节水灌溉技术是提高水资源利用效率的关键。传统的园林绿化灌溉方式往往存在水资源浪费的问题,如过量灌溉、灌溉不均匀等。而节水灌溉技术,如滴灌、微喷灌等,能够根据植物的实际需水量进行精确灌溉,避免水资源浪费。这些技术通过减少灌溉水量、提高灌溉效率,显著降低了绿化用水消耗,同时保持了植物的良好生长状态。除了节水灌溉技术,利用雨水收集系统也是提高水资源利用效率的重要途径。通过设置雨水收集设施,如雨水花园、雨水桶等,可以将雨水有效地收集并储存起来。这些收集到的雨水经过简单处理后,可以用于园林绿化的灌溉,从而减少对城市自来水的依赖<sup>[5]</sup>。雨水收集系统的应用不仅降低了绿化用水成本,还减轻了城市排水系统的压力,减少了雨水径流对环境的污染。在实施节水灌溉技术和雨水收集系统的过程中,需要注重技术的科学性和实用性。要选择适合当地气候和土壤条件的灌溉技术和设备,确保灌溉效果和水资源利用效率的最大化。同时,雨水收集系统的设计也要考虑实际需求和可行性,确保收集到的雨水能够得到有效利用。

### 3.4 借助微气候模拟软件辅助优化设计

近年来,诸多学者对城市微气候模拟优化设计都有不同程度的研究进展。常用的微气候模拟计算软件包括 FLUENT、PHOENICS、ENVI-met、AIRPARK、STAR-CD、CFX等,结合了先进的计算技术、优化算法和设计方法,以实现更高效、更舒适和更可持续的城市环境。因此针对不同尺度的绿地空间,借助微气候模拟软件辅助优化设计,对寒冷地区热岛效应的积极作用、快速城镇化地区的微气候问题具有重要意义。

在对城市绿化空间进行改造提升时,可利用建立模型对绿化空间进行微气候模拟,根据年平均温度、年降水量和植物分布情况等综合因素考虑,选定与项目气候数据进行模拟。通过比较分析不同的地形、建筑布局、植物品种选择与配置方式对热岛效益数值的变化影响,从而提供有助于碳固存、建筑节能(通过遮阳和/或阻挡风)、空气质量改善、二氧化碳减少、雨水控制以及改善意见和建议。

### 结语

本文从低碳化视角出发,深入探讨了园林绿化空间在缓解城市热岛效应中的作用,并提出了一系列切实可行的缓解对策。通过提出的多样化种植方式、优化园林布局与植物配置、提高水资源利用效率以及借助微气候模拟软件辅助优化设计等对策,旨在通过科学的规划和管理,提升园林绿化空间的生态效益,实现对城市热岛效应的有效缓解。

园林绿化的建设和维护是一个长期且持续的过程,需要我们不断探索和创新。随着科技的发展和公众环保意识的提高,未来通过综合性的措施和跨学科的合作,以及政府部门、规划设计者,以及公众的共同努力和参与,我们必将看到一个更加绿色、更加宜居、更加和谐的城市宜居环境,真正将祖国建设成为一个“大花园”。

### 参考文献

- [1]岑慧,陈晓明.景观生态格局分析在风景园林规划设计中的应用[J].现代园艺,2022,45(20):119-120.
- [2]李明霞,基于绿视率的城市街道步行空间绿里视觉评估[D].中国林业科学研究院,2019.(01):15-20.
- [3]王洪亮.园林景观生态规划设计与可持续发展要点[J].世界热带农业信息,2022,(03):62-70
- [4]冉磊.基于RS和GIS技术城市热岛效应的研究进展[J].智慧中国,2023,(01):81-83.
- [5]李丹宁,刘东云,王鑫.缓解城市热岛效应的硬质景观设计方法研究综述[J].风景园林,2022,29(08):71-78.