郑州市社区公园绿地空间形态对热岛效应消减影响

王梦瑶

郑州经贸学院，中国·河南 郑州 451191

摘要：城市化快速发展使郑州市热岛效应愈加明显，社区公园绿地作为城市“冷岛”核心载体，其空间形态直接影响热岛效应消减的效果。本文选择郑州市社区公园绿地作为研究对象，依据热环境相关理论，分析其绿地空间形态现状与存在的问题，研究面积、形状、连通性等形态因素对于热岛消减的作用机理。研究发现郑州市社区公园绿地存在分布不均、形状单一、连通性差等问题，合理的空间形态通过增强蒸腾降温、改善通风散热、提高遮荫覆盖等途径降低热岛效应。

关键词：郑州市；社区公园绿地；空间形态；热岛效应消减

The Impact of Spatial Form of Community Park Green Space on the Mitigation of Heat Island Effect in Zhengzhou City

Wang Mengyao

Zhengzhou University of Economics and Business, China Henan Zhengzhou 451191

Abstract: The rapid development of urbanization has made the heat island effect in Zhengzhou City more pronounced. As the core carrier of urban "cool islands", the spatial form of community park green spaces directly affects the effectiveness of heat island reduction. This paper takes the community park green spaces in Zhengzhou City as the research object, based on the relevant theories of thermal environment, analyzes the current situation and existing problems of their spatial forms, and studies the mechanism of the effects of morphological factors such as area, shape, and connectivity on heat island reduction. The research finds that the community park green spaces in Zhengzhou City have problems such as uneven distribution, single shape, and poor connectivity. Reasonable spatial forms can reduce the heat island effect through enhancing evapotranspiration cooling, improving ventilation and heat dissipation, and increasing shading coverage.

Keywords: Zhengzhou city; Community park green spaces; Spatial form; Heat island effect reduction

0 引言

随着郑州国家中心城市建设的加速，建成区面积不断扩大，不透水面的比例也不断增大，热岛效应成为制约城市生态环境质量的主要问题。根据数据可知郑州市强热岛面积占 24.47%，绿岛面积只占 16.44%，热环境变坏的趋势明显。社区公园绿地作为居民容易接触到的生态空间，数量已达到千余个，在调节微气候、消减热岛效应方面具有不可替代的作用。绿地空间形态的不同会带来降温增湿效果的较大差别，科学剖析二者间的关联机制，改善社区公园绿地空间形态，对缓解郑州热岛效应、提高居民热舒适度具有重要的现实意义。

1 相关理论与研究基础

1.1 热岛效应核心内涵

热岛效应是城市区域气温比周边郊区高的现象，其与不透水面的扩张、人为热排放、植被覆盖的减少等因素有关。郑州市热岛主要集中在建成区及工业人口密集区，呈东西向分布，夏季高温时段热岛强度较大，不仅会增大能源消耗，还会对居民健康造成影响。热岛效应本质就是城市下垫面热辐射平衡被打破，热量积聚，绿地通过调节辐射、水汽、气流交换对热环境进行修复。

1.2 社区公园绿地消减热岛的理论依据

社区公园绿地通过多条途径达到消减热岛效应的目的。植被的蒸腾作用可以吸收空气中的热量，降低周围环境的温度，增加空气湿度，改善热舒适度。绿地表面的高反射率可以减少太阳辐射的吸收，降低地表温度，与不透水面形成明显的冷岛差异。合理的绿地空间形态可以促进空气流通，加快热量扩散，形成区域性通风廊道，扩大降温范围。相关研究显示，绿地覆盖度超过 30% 时，对热岛的削弱作用便会明显加大，不同空间形态的绿地，其降温幅度与影响范围也存在较大差别。

1.3 绿地空间形态的核心指标体系

绿地空间形态有面积大小、形状、连通性、植被配置

等几个方面。面积规模直接决定绿地降温的基础能力，足够的绿地面积是形成稳定“冷岛”的前提。形状特征用形状指数来表示，可以反映出绿地边界复杂程度以及热量交换效率。连通性体现绿地斑块间的联系程度，良好的连通性能有利于冷量传递，扩大整体降温效应。植被配置包括植物种类、层次结构等，不同的植被组合所具有的蒸腾、遮荫效果不同，也会影响到热岛消减的效果。

2 郑州市社区公园绿地空间形态现状

2.1 绿地空间分布特征

到 2024 年底，郑州市建成区绿地总面积达到 26885 万平方米，公园游园广场有 1713 个，基本上形成了“两带三环、四楔五湖、百廊千园”的生态格局。社区公园绿地属于其中的一部分，具有中心城区密集、外围区域稀疏的分布特点。老城区通过拆违建绿、留白增绿等方式创建了许多口袋公园、社区游园，但是部分新建城区、城乡结合部绿地覆盖率低，服务半径不能全面覆盖居住区。绿地分布同人口密度、建筑密度的匹配度不高，有些地方存在绿地供需不匹配的情况。

2.2 空间形态核心指标现状

面积规模上，郑州市社区公园绿地面积参差不齐，既有面积超过 10 公顷的大型社区公园，也有面积不到 2 公顷的小型游园。大多数社区公园绿地面积在 2 到 8 公顷之间，而部分小游园由于面积小，降温作用不能完全发挥出来。形状特征上新建社区公园多为规则几何形状，边界简单，形状指数低，老城区部分绿地由于用地条件限制，形状复杂。连通性上绿地斑块大多呈孤立状态，缺少有效的绿色廊道连接，不能形成完整的绿地网络，阻碍了冷量的传递和扩散。植被配置上以乔木、灌木、草本三层结构为主，但是部分绿地乔木比例不足、地被植物单一等问题影响热调节效果。

2.3 空间形态存在的主要问题

绿地空间布局不均衡问题比较突出，中心城区绿地供需矛盾得到缓解，但是外围区域和工业集中区的绿地覆盖率较低，热岛效应较明显。空间形态同质化严重，大部分社区公园都采用单一规则形状，没有考虑到地形地貌和通风要求，降温散热效率受限。绿地连通性差，斑块之间缺少有效的连接，形成“生态孤岛”，不能发挥集群降温的作用。植被配置科学性差，部分绿地为了追求景观效果，选用蒸腾作用弱、遮荫效果差的植物品种，层次结构不合理，热岛消减能力降低。另外绿地硬质地表所占比例过大，减小绿化面积，降低生态调节作用。

3 绿地空间形态对热岛效应消减的作用机制

3.1 面积规模的基础降温效应

绿地面积是热岛消减的基础保证，绿地面积越大，降温幅度越大，影响范围越广。足够的绿地面积可以容纳更多的植被，蒸腾降温总量增大，形成稳定的冷源中心。研究表明，绿地面积达到一定阈值之后，降温效果才会明显提高，郑州市属于北方城市，社区公园绿地面积阈值要结合本地气候特点合理确定。较大面积的绿地可以形成明显的温度梯度，降温影响范围可以向外辐射 180 米以上，小型绿地的降温范围多局限在自身边界内，不能对周边热环境产生有效改善。增加绿地面积可以降低硬质地表的比例，减少热量的吸收，从而加强热岛消减的效果。

3.2 形状特征的散热调节作用

绿地形状会影响气流的运动、辐射吸收，进而影响热岛消减的效果。形状复杂的绿地边界较长，与周围环境的热量交换面积也较大，利于散热。接近圆形或者正方形的绿地内部热量分布更均匀，可以减少热量积聚，不规则形状的绿地可能会产生局部气流漩涡，影响通风散热。形状指数小的绿地，内部通风条件好，能加快冷量的扩散，扩大降温范围。郑州市社区公园绿地在保证功能需求的基础上，适当增加边界复杂度，通过设置曲折步道、不规则植被斑块等方式，改善形状特征，提高散热效率。

3.3 连通性的冷量传递功能

绿地连通性是实现集群降温的重要条件，用绿色廊道连接分散的绿地斑块，可以形成完整的冷量传递网络。连通的绿地系统可以促进区域内空气流通，将单个绿地的冷量传递给周边地区，增大整体降温范围。良好的连通性可以减少生态孤岛现象，提高绿地系统的稳定性、抗干扰性，保证热岛消减效果的持续性。按照郑州市主导风向构建沿东风、西南风等主要风向连通的绿地廊道，可以引导外部冷湿空气进入城市，缓解热岛效应。绿地连通性的改善可以促进生物多样性保护，从而进一步加强生态系统热调节的功能。

3.4 植被与水体的协同降温效应

植被配置的科学性决定绿地热岛消减能力的好坏。乔木由于冠幅大、蒸腾作用强，降温遮荫效果最好，合理的乔木种植密度可以形成连续的遮荫层，减少地表辐射吸收。灌木和地被植物可以弥补乔木下层空缺，构成多层次的植被结构，从而提高整体的蒸腾作用。选用乡土树种可以提高植被的适应性，保证植被良好的生长状况，从而达到长期稳定的降温效果。雨水花园、下凹式绿地等能够蓄滞雨

水、增强蒸发降温，从而提高热岛消减的效果。

4 郑州市社区公园绿地空间形态优化策略

4.1 优化空间布局均衡性

根据郑州市“两带三环、四楔五湖、百廊千园”的生态格局，推进社区公园绿地均衡布局。老城区继续通过拆违建绿、留白增绿等方式补充小型社区游园，提高绿地服务半径覆盖率，使居民步行 15 分钟可达绿地，结合老旧小区改造工程，在街角巷尾、闲置空地增设口袋公园，并配套设置休憩座椅、健身器材等便民设施，使绿地更贴近居民生活。新建城区严格实行绿地率指标，居住地块绿地率不低于 35%，商业地块不低于 30%，同步规划建设社区公园和口袋公园，在规划阶段将绿地与市政管网、公共服务设施同步设计、同步施工、同步验收。为了解决外围区域、工业集中区绿地不足的问题，加大绿化投入，结合城市更新、产业升级，建设大型社区公园、生态廊道，打造兼具生态防护、休闲游憩功能的绿色空间，实现绿地空间布局全域均衡。

4.2 提升空间形态合理性

根据社区规模、人口数量合理确定社区公园绿地面积，保证大型社区公园和小型口袋公园合理搭配，小型游园以满足居民“家门口”休闲需求为主，设置微型运动场地、亲子活动区等空间。大型社区公园要预留足够的生态缓冲区。对面积较小的游园，从改善植被配置和空间布局入手来提高单位面积降温效果。对大型社区公园，则要重视功能分区与形态优化相结合，在满足休闲娱乐的同时也要兼顾热岛消减的需求，划分出生态涵养区、休闲活动区、科普教育区等不同的区域。优化绿地形状设计，在用地条件允许的情况下，增加绿地边界复杂度，设置不规则的水体、植被斑块、步道系统等，提高形状指数，增强散热效果，同时利用边角闲置用地打造异形绿地斑块，提高土地利用率。根据城市的主导风向，设计狭长的绿地廊道，改善通风条件，促进冷量的扩散。

4.3 强化绿地系统连通性

构建多层次的绿地连通网络，宏观上衔接郑州市环城六大生态片区的绿地，将社区公园绿地纳入市域生态网络，重点打通生态廊道的断点堵点，实现市域生态资源的互联互通。中观上沿河流、道路等构建绿色廊道，连接不同区域的社区公园，打造滨水绿道、林荫道等特色慢行系统。微观上通过步行绿道、小型绿化节点等连接社区内部分散的绿地斑块，在社区出入口、楼宇间增设绿化连廊。重点按照东风、西南风等主要风向建设宽度不小于 50 米的绿色通风廊道，引导外部冷湿空气进入城区，在廊道建设中融入海绵城市理念，提高雨洪调蓄能力。推进“公园 +”融合模式，将社区公园和绿道、河道等生态要素连接起来，形成连续的绿色空间。建立绿地连通性评价机制，定期对绿地网络完整性进行监测、调整优化，定期公布绿地网络完整性监测报告，向社会公开，接受社会监督。

4.4 优化植被与水体配置

建立科学的植被群落结构，推广乔木、灌木、草本、地被多层次配置模式，提高三维绿量，兼顾生态效益和景观效果，打造春季观花、夏季遮荫、秋季赏叶、冬季常绿的四季景观。乔木以悬铃木、国槐等乡土树种为主，种植密度控制在 6 到 8 米之间，形成连续的遮荫层，也可搭配楝树、白蜡等抗逆性强的乡土树种，提高植被群落的稳定性。灌木采用常绿和落叶混交的方式，四季均有覆盖效果。地被植物选择高反射率的浅色品种，增强太阳辐射的反射能力。增加社区公园绿地中水体的面积，每平方公里不低于 3 公顷，用活水循环系统保证水质，用生态驳岸代替硬质驳岸，提高水体自净能力。建设雨水花园、下凹式绿地等占公园面积的 15% 到 20%，增强蒸发降温效果，搭配菖蒲、鸢尾等耐湿植物提高生态功能。在水体周边设置宽度不小于 30 米的植被缓冲带，加强水体和绿地的协同降温作用。

4.5 完善制度保障体系

建立绿地空间形态管控制度，将热岛消减效果纳入社区公园绿地建设强制性验收指标，明确验收流程、检测标准和责任主体，对于未达到降温效果的项目限期整改，整改不到位的不予通过验收。制定郑州市社区公园绿地空间形态设计标准，规定社区公园面积、形状、连通性、植被配置等主要指标的具体标准，分不同规模、不同类型的社区公园设定不同的指标参数。创新土地复合利用政策，允许公园地下空间建设停车场等设施，但是地表绿化覆盖率要保持在 70% 以上，明确地下设施的建设规模、出入口设计要求、运营管理规范。推广绿化碳汇交易机制，企业通过认养绿地、参与绿化建设等方式获得碳减排认证，将碳汇收益同企业环保信用体系挂钩，提高企业参与的积极性。建立城市热环境监测网络，用遥感卫星、地面传感器等设备对绿地降温效果进行实时监测，为空间形态优化提供数据支持。加强宣传教育，以社区讲座、绿化志愿活动、科普展览等形式提高市民对绿地生态功能的认识，引导公众参与绿地保护与管理。

5 结语

郑州市社区公园绿地空间形态同热岛效应消减有着密切联系，面积、形状、连通性、植被配置等形态要素经由不同的途径影响热岛消减效果。目前郑州市社区公园绿地分布不均、形态单一、连通性差，影响热岛消减效能的充分发挥。通过改善空间布局均衡性、提高形态合理性、加强系统连通性、完善植被与水体配置、健全制度保障体系等手段，可以改善社区公园绿地空间形态，提高热岛效应消减能力，促进城市微气候和生态环境的改善。

参考文献：

[1] 徐志琴，姜朋辉，李满春. 超大城市公园绿地空间布局优化研究[J]. 地域研究与开发，2025,44(06):78-90.

[2] 李斌，雷宏娟，鲁绍伟等. 基于高分 7 号遥感影像的北京五环内城市公园绿地空间格局研究[J]. 西北林学院学报，2025,40(05):258-266.

[3] 金燕芳，刘志强，洪亘伟等. 基于嵌套视角的苏州市中心城区公园绿地空间可达性[J]. 中国城市林业，2025,23(04):130-137.

[4] 徐瑞红，李燕，徐欢. 城市公园绿地空间环境中人群活动特征分析[J]. 现代园艺，2025,48(21):60-62.

[5] 马西娜，王梦嫄. 社区公园绿地空间形态对 $PM_{2.5}$ 与 CO_2 的消减影响[J]. 建筑科学与工程学报，2023,40(04):179-190.

基金项目：郑州经贸学院青年科研基金项目项目名称：《郑州市社区公园绿地空间形态对热岛效应消减影响》项目编号：QK2565。

作者简介：王梦嫄（1998.03-），女，河南濮阳，硕士研究生，助教，研究方向：环境设计。