

杨军, 周宣宏, 杨旭东. 鸟类友好型城市绿地建设指南原则和内容探析[J]. 风景园林, 2026, 33 (2): 89-99.

鸟类友好型城市绿地建设指南原则和内容探析

杨军 周宣宏 杨旭东

摘要: 【目的】建设鸟类友好型城市绿地是落实国家生物多样性保护战略的具体行动, 已经成为城市绿化的一个新方向。规范鸟类友好型城市绿地建设指南的原则和基本内容, 能够更好地为各地绿地建设提供指引。【方法】以鸟类友好型城市绿地建设指南的原则和内容研究对象, 使用文献分析方法, 总结城市绿地中鸟类多样性格局及影响因素, 分析鸟类在城市绿地中生存所需资源和面临的风险, 提出指南制定的基本原则和内容清单, 并对现有相关规范、导则和指南的内容与清单进行比较分析。【结果】1) 与自然区域相比, 城市的鸟类多样性呈现种类丰富度下降和由泛化种主导的多度上升的格局。2) 建设鸟类友好型城市绿地需要遵循 5 项基本原则, 关注多个时空尺度, 具备提供鸟类生存所需的资源和降低城市环境带来的风险 2 个基础功能。3) 比较分析显示, 现有的指南、导则和规范等内容差异明显, 在多尺度系统规划设计、降低城市鸟类面临的风险和促进社区参与的规定制定上还存在提升空间。【结论】鸟类友好型城市绿地建设指南的制定需要系统地考虑城市鸟类的基本需求和面临的风险, 从而实现提升城市鸟类多样性的目标。

关键词: 生态学; 风景园林; 城市绿地; 鸟类; 生存资源; 风险; 建设指南

基金项目: 国家自然科学基金“城市化驱动的生物同质化的级联效应: 以树木和鸟类为例”(编号 32171542)

中图分类号: Q148; TU985.12 **文章编号:** 1673-1530(2026)02-0089-11 **收稿日期:** 2025-11-22

文献标识码: A **DOI:** 10.3724/j.fjyl.LA20250728 **修回日期:** 2025-12-25

城市中的鸟类是城市环境的指示物种, 也是城市生态系统的重要组成部分, 能提供多项生态系统服务^[1]。城市绿地是城市鸟类的主要栖息地, 为留鸟提供觅食、筑巢和育雏的场所^[2], 为候鸟提供在城市中休息和补充能量的关键停歇地^[3]。但由于城市受到人类活动的强烈影响, 土地利用变化、环境污染和宠物饲养等都威胁着鸟类在城市中的生存。为了应对这一影响, 在史密森学会迁徙鸟类中心于 20 世纪 90 年代提出的“鸟类友好”的概念基础上^[4], 国外学者针对城市建成环境提出了“鸟类友好城市”的思想^[5], 包括鸟类友好型建筑和鸟类友好型绿地的设计措施^[6-7], 鸟类友好型城市绿地的建设逐渐受到关注。

随着中国生物多样性保护战略中对城市生物多样性的重视^[8], 以及城市绿化从追求数量向追求高质量的转变, 建设鸟类友好型城市绿地已成为中国城市绿化的一个新方向。其中, 一些城市已经建成或正在建设鸟类友好型城市绿地, 例如广东深圳湾超级总

部候鸟通道、上海大宁公园鸟岛和江苏盐城盐渚湿地公园等。而在常规的城市绿地建设中, 也更多地将提升鸟类多样性作为建设的目标之一。因而, 针对城市生物多样性保护的需求, 制定鸟类友好型城市绿地建设指南或技术规范, 具有重要的现实意义。

目前中国各地已经陆续发布了一批鸟类友好型城市绿地建设指南或技术规范。如北京市发布的 DB11/T 1513—2018《城市绿地鸟类栖息地营造及恢复技术规范》、中国风景园林学会发布的 T/CHSLA 10011—2023《城市绿地鸟类多样性生态恢复技术导则》和成都市发布的 DB5101/T 213—2025《公园城市滨水绿地鸟类栖息地植物景观营造指南》等。这些指南和规范反映了各地对城市绿地和鸟类多样性关系的深入认识, 在指导鸟类友好型城市绿地建设中发挥着重要的作用。但是由于各指南和规范通常针对不同的地域、尺度和建设需求, 其中包含的建设内容和技术方法不一, 使用者在实践工作中通常会面临

文章亮点:

- 1、明确鸟类友好型城市绿地的规划设计需在多个时空尺度上进行, 提供鸟类生存所需资源并降低城市环境带来的风险。
- 2、提出了制定鸟类友好型城市绿地指南时需考虑的 5 项原则和 28 条内容的清单, 可供未来制定或修订指南时参考。

如何选择的问题。同时, 对于有意制定适合本地的鸟类友好型城市绿地建设指南的城市而言, 在已有指南和规范的基础上, 需要补充哪些内容也是一个急需解决的问题。

现有对于城市鸟类生境构建的研究虽然针对鸟类友好型城市绿地的规划和设计从多方面进行了探讨^[9-12], 但尚未从制定建设指南或规范的角度出发, 提供可供参考的指引。同时, 国外针对城市建成环境制定的鸟类友好指南主要集中在建筑方面, 包括多伦多 2007 年通过的鸟类友好开发指南^[13]、美国鸟类保护协会发布的鸟类友好型建筑设计指南^[6]、纽约市 2020 年通过的地方法案 15: 鸟类友好建筑设计在建设要求指南^[14]。针对鸟类友好型绿地的建设, 国外多以项目或教育资源的形式予以引导。例如, 美国国家野生动物联盟 1973 年发起的野生动物栖息地认证项目提供的清单中, 包括鸟类友好的植物种植和管理内容^[15]。美国国家奥杜邦协会的鸟类友好庭院(家)措施提供了详细的从设计到管理的措

施库^[7]。英国皇家鸟类保护协会的野生动物花园设计指引中包含了鸟类友好的设计内容^[14]。这些项目和资源都具有很好的参考价值，但因缺乏系统的框架和结构，无法作为中国城市制定鸟类友好城市绿地建设指南的参照。

为弥补上述不足，本研究将首先对城市绿地中鸟类多样性格局及影响因素进行简要概述，从而为指南的制定提供理论基础。在此基础上，对鸟类在城市绿地中生存所需资源和面临的风险进行分析，提出指南制定的基本原则和内容清单。同时，基于该清单对现有的指南和导则进行对比分析。本研究的基本原则、内容清单和对比分析结果，旨在为鸟类友好型城市绿地建设指南的制定提供系统的指引，推动相关指南的制定工作。

1 城市绿地中鸟类多样性格局和影响因素

1.1 城市绿地中鸟类多样性格局

在城市化的过程中，城市中的鸟类多样性在空间和时间上都发生了变化，形成了城市鸟类多样性的整体格局、时空格局，以及城市不同鸟类的种类组成和丰度格局。

城市中鸟类整体的物种丰富度通常较自然区域有所下降。在物种组成上，食性广、筑巢习性灵活的泛化种（generalist），即“城市利用者”（urban exploiter）占据主要地位；而栖息地或食性需求更特化的物种，即特化种（specialist），也称“城市回避者”（urban avoider），正在逐渐消失^[17]。这种改变最终会引发生物均质化（biotic homogenization），表现为各城市的鸟类种类组成上的相似度增加^[18]。同时，得益于城市提供的人工食物来源，泛化种在数量上较自然区域中显著增加^[19]。

城市鸟类多样性存在明显的时空格局。在空间上，存在随着城市化程度升高，鸟类多样性下降的城乡梯度。城市中心通常由能更好地利用城市环境的泛化种占据，而特有种显著减少^[20]。但一些研究也发现郊区的城市绿地具有比城市核心区绿地和农村地区更高的鸟类多样性^[21-22]，对该现象的解释是中度干扰假说，即物种多样性在中等程度的干扰下达到最大化。而随着时间变化，城市绿地中

的鸟类多样性通常体现为整体的丰富度下降、特化种消失，鸟类群落逐渐由泛化种主导。食虫和食肉的鸟类的丰富度下降程度通常高于杂食和食谷鸟类^[23]。伴随总体丰富度的下降，适应城市环境的鸟种的个体数量通常上升，导致种类丰度的增加^[18]，形成城市鸟类群体主要由少数泛化种主导的格局。

此外，越来越多的研究发现，城市绿地中的鸟类多样性变化不仅体现在物种多样性的维度，也体现在功能多样性和遗传多样性维度上。一项对全球 51 个城市鸟类的分析显示，城市化地区鸟类的功能多样性和系统发育多样性均呈下降趋势^[24]。这些变化将影响到城市鸟类群落长期的稳定性和生态功能的发挥。

1.2 城市绿地中鸟类多样性的影响因素

城市鸟类多样性格局主要受环境过滤作用和人为选择的影响^[25]。城市化过程中鸟类栖息地景观特征的改变，以及人为产生的空气、光、水和噪声污染，都会对城市鸟类产生过滤作用。而人为的捕杀、引入鸟类等行为会进一步筛选适合在城市中生存的鸟类。

城市化过程对环境的改变包括整个城市尺度上栖息地的丧失和破碎化。城市中的自然栖息地丧失会导致特定鸟类物种的消失，如湿地的丧失会导致城市中水鸟种类的减少乃至消失。景观破碎化使得城市绿地成为城市中的“孤岛”，面积更大、隔离程度更低的绿色空间拥有更高的鸟种丰富度^[26]。绿地中的鸟类种群能否长期生存取决于绿地本身环境条件及与其他绿地斑块的连通性^[27]。但不同鸟种对景观破碎化的响应存在差异，例如，破碎化的城市绿地景观不利于林栖鸟类生存，但有利于一些适于在开阔地生存的鸟类^[28]。同时，城市热岛效应和光、噪声污染等会对鸟类的生长和繁殖带来影响，通常对特化种更为不利^[29]。上述这些城市环境变化对鸟类物种起到过滤的作用，改变了城市鸟类多样性格局。

在单个城市绿地尺度上，大量研究发现城市绿地的面积是关键因子，通常面积大的绿地比面积小的绿地能够提供更为丰富的栖息地类型，对鸟类多样性的支撑作用更强^[30-31]。城市绿地结构的复杂性也有助于维持较高的鸟类多样性。如复杂的乔灌木复层结构，能

为动植物提供不同的生境，还能为鸟类提供所需的食源、筑巢地和躲避天敌的庇护所等，因而能承载更多的鸟类物种^[32]。除了结构复杂性外，乔木层树种多样性和树高多样性也能增加鸟类多样性^[33-34]。绿地周边建筑物也会对鸟类多样性产生影响。例如，绿地受到人为简化，缺乏林下植被和地被层，不利于低处营巢鸟生存，而建筑为适应性强的高处营巢或洞穴营巢鸟类提供了新巢址^[35]，但建筑物的高度会影响到鸟类对建筑的利用^[36]。

人为的选择，包括引入或移除物种和提供补充食物来源，都会影响到不同鸟类物种在城市中的生存。城市中人为移除了猛兽和猛禽等顶级捕食者，会引起中级捕食者（如黄鼬、猫）的增加，导致“自上而下”的营养级联效应，使鸟类等体型更小的猎物种群受到抑制^[37]。与此同时，城市中的园林绿化体现了人对植物种类的选择，这种“自下而上”的营养级联效应的影响可沿着植物—植食性昆虫—鸟类的食物链传递^[38]，如本地植物种类的减少降低了对应授粉昆虫和植食性昆虫的数量，最终导致食虫鸟类的减少^[39]。但城市食物网因受到人类提供食物的补充，会在一定程度上减弱或改变自然的级联效应^[40]。

由于城市环境的生态过滤作用是一个主动筛选过程，简单地增加绿地并不一定能促进鸟类多样性的增加。要建成真正有效的鸟类友好型城市绿地，必须精心设计，重建被排除的特化种所需的结构生态位和提供特化种所需的其它资源，以缓解这种过滤效应。此外，尽管城市绿地能够作为鸟类抵御特定区域性胁迫的避难所，但如果新建的栖息地在吸引鸟类的同时，无法供给鸟类成功繁殖的必要资源，或者将它们置于更高风险的人为危害之中时，这些城市绿地将会成为“生态陷阱”^[41]。

2 鸟类友好型城市绿地建设要素分析

2.1 鸟类友好型城市绿地建设的时空尺度

城市绿地中的鸟类多样性受到不同时空尺度上的因素的影响，因此在建设鸟类友好型城市绿地时必须考虑尺度效应，在不同的时空尺度上采用相应的规划设计、施工和管理措施，从而有效地优化城市绿地作为鸟类

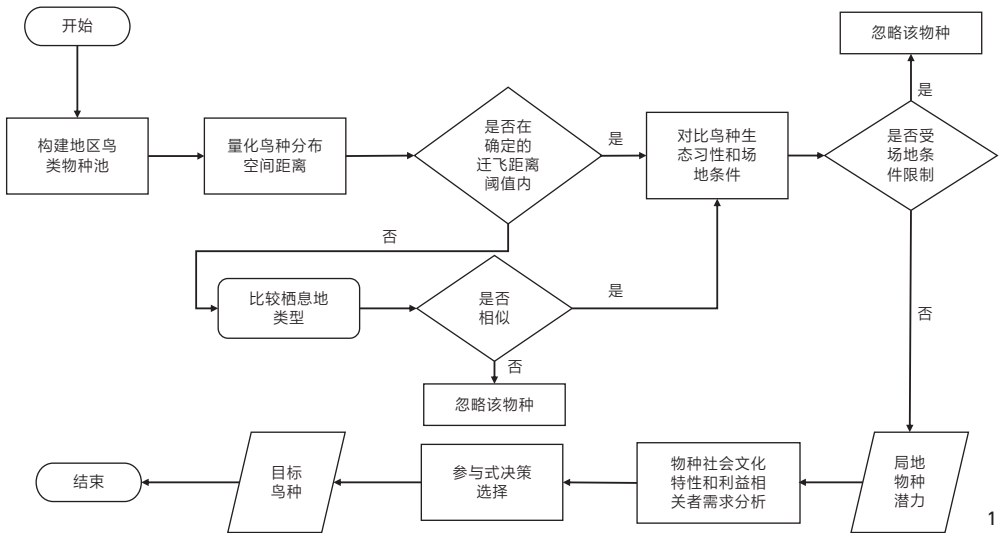
栖息地的功能。

2.1.1 鸟类友好型城市绿地建设的空间尺度

在空间尺度上，可以将影响城市绿地鸟类多样性的景观要素划分为景观尺度和局部尺度^[42]。在局部尺度（或栖息地尺度）上，公园、居住区和防护绿地等鸟类栖息地斑块的大小和内部结构至关重要。斑块内的栖息地质量决定了提供觅食、筑巢和庇护资源的能力。景观尺度上，栖息地斑块周边环境的特征，如绿地覆盖率、与其他绿地的连通性，以及建筑物等非绿地构筑物的分布等与斑块自身特征同样重要，会显著影响斑块内的鸟类群落结构^[43-44]。例如，绿地周边的自然景观是鸟类向各绿地斑块扩散的“源库”^[45]。此外，在地域尺度上的鸟类多样性也会对城市鸟类群落产生影响^[46]。根据城市管理和规划工作的实际情况，在本研究中，局部尺度用场地尺度代表，景观尺度上仅考虑城市（市、区/县）尺度和片区（或街道/镇）尺度，分别讨论鸟类友好型绿地建设指南中针对上述不同的空间尺度需要考虑的内容。

在城市尺度上，维持和提升城市的鸟类多样性必须采取自上而下的绿地系统规划，即通过整体规划构建必要框架，以引导绿地发展、协调鸟类保护行动，最终为城市鸟类和其他野生生物创建一个系统性的生态网络^[47]。城市总体规划是指导城市长远发展的核心，将促进生物多样性保护的城市绿地建设目标纳入总体规划中，有利于生物多样性（鸟类）保护与其他城市建设发展目标之间的协同^[48]。分区规划是落实总体规划的关键步骤，能将总体规划中的宏观目标具体化。通过分区规划可将保护重要鸟类栖息地、恢复栖息地和构建生态廊道等行动落在空间上，有助于塑造整个城市的鸟类友好型绿地系统形态^[49]。除城市规划外，可以通过地方立法、制定条例和规定等措施对城市尺度上影响鸟类多样性的人为因素进行规范，如规定建筑物使用鸟类防撞措施等^[50]。

片区（或街道/镇）尺度是落实城市尺度的宏观规划，发挥由绿地构成的生态网络的功能的关键尺度。这个尺度下对鸟类多样性保护进行干预的核心目标是打造一个功能性



1 目标鸟种确定流程
The flow for selecting targeted bird species

的生态网络：由生态廊道和“踏脚石”生境连接起多个高质量的栖息地斑块，让鸟类等野生动物能在城市环境中成功迁徙、觅食和繁衍，以削弱景观破碎化的隔离效应^[51]。生态网络的设计核心在于识别核心栖息地，分析移动障碍，并策略性地建立连接来克服这些障碍^[52]。除了构建生态廊道外，在人口密集、空间缺乏的地区可采用口袋公园、绿色屋顶等作为鸟类的“踏脚石”，方便鸟类移动扩散^[53-54]。

公园、居住区绿地、绿色屋顶和小型城市森林等单个绿地斑块是城市生态网络的基本组成。作为核心栖息地，这些绿地斑块的质量决定了它们能否维持多样的鸟类群落，并发挥节点和踏脚石作用^[55]。因此，要最大化绿地的生物多样性价值，就必须采取基于生态原理的、有针对性的场地设计方法。创建鸟类栖息地四大要素（食物、水源、庇护所、育雏所）的详细场地技术规范是鸟类友好型城市绿地建设的核心部分。

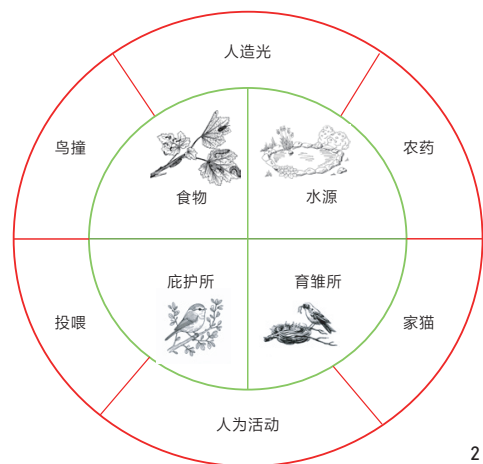
2.1.2 鸟类友好型城市绿地建设的时间尺度

单个城市绿地建设通常可以分为设计阶段、实施阶段和实施后阶段。鸟类友好型城市绿地指南中应明确不同阶段需要注意的事项，从而为绿地斑块上鸟类种群的长期生存创造条件。

在设计阶段首先需要进行选址。除为保

护特定鸟种设置的绿地外，可通过评估现有绿地的结构及连通性，识别作为鸟类生态网络的节点和踏脚石的地点来优先进行建设或改造^[56]。在选定建设地点后需要进行场地的评估，包括繁殖、迁徙和越冬 3 个时期的最低程度鸟类调查，以获得鸟类多样性基线情况的数据。在此基础上，确定目标鸟种及其栖息地需求，并识别鸟撞和光污染等威胁因素。在充分调研拟建设场地的同时，需明确相关法规要求和限制条件，并广泛征求利益相关方和周边社区居民的建议。在设计建设方案时应遵循多尺度设计原则，基于场地评估结果，确定植被和其他要素的组成和空间配置。此外，在这一阶段就应确定鸟类和环境监测方案，包括选择评价指标与标准、制定监测实施时间表等。

目标鸟种的确定是设计时最重要的一环。现有指南大多选择原有分布鸟种、特定类群或预先确定的物种名单。Apfelbeck 等提供了全面的目标鸟种确定方法（图 1）^[57]。该方法首先使用专业调查数据或公民科学数据构建地区的鸟类物种池，然后确定鸟类迁飞距离阈值，筛选出所有观测到鸟类地点和项目场地之间的空间距离低于该阈值的记录，以其中的鸟种作为备选。同时，针对观测中可能发生的遗漏，补充在阈值外的观测记录中，栖息地类型和项目场地类型近似的记录中所



2

2 鸟类友好型城市绿地应具备的基础功能和鸟类面临的风险
Basic functions of bird-friendly urban green spaces and the threats faced by birds

涉及的鸟种。针对上述鸟种，比较其生态习性和现有的及拟规划的场地条件之间的差异，筛选出在生态层面上可能在该场地生存的鸟种名单，评估局地物种潜力（local species potential），即鸟种在局地尺度上分布的潜力。之后通过对鸟种的社会、文化特性以及项目区利益相关者的需求进行分析与进一步筛选，最终在专家协助下，通过参与式决策的方式，确定目标鸟种的名单^[58]。

在项目实施阶段，应该注意采取分阶段的开发方式，管理和干预手段应循序渐进，避免突然改变原有场地状况。例如，清除原有非本土植被时可分地块、分阶段进行，在新种植的本土植物成活并为原有鸟类提供替代栖息地后，再完全移除原有植被。急剧改变场地条件会导致原有鸟类的离开，造成多样性的降低。在实施阶段可以安装鸟类和环境监测设备，进行鸟类和环境数据采集。此外，在这一阶段可以启动社区参与项目，增强居民对绿地的归属感。

在项目实施后阶段，绿地的维护和管理需尽可能减少对鸟类的影响^[59]。草地修剪可以避开鸟类繁殖季，也可以将人工草坪改为本地草甸或地被以降低修剪需求。修剪灌木时应以促进灌木层浓密多枝为目标，为体型小的鸟类提供更好的庇护。冬季保留宿根植物和草坪草地上部分，为鸟类提供食物，并为

昆虫提供越冬场所。在地面保留枯枝落叶，为鸟类食物链底层的昆虫提供栖息地。定期清除入侵物种，尽量使用机械清除，审慎使用除草剂，降低对鸟类和食源昆虫的伤害。在地面筑巢区等敏感区，需实行人员准入管理，保护鸟类巢穴不受人畜干扰。在湿地区域需要进行水文管理，维持适当水位，以保障水鸟的觅食^[60]。对鸟类的定期监测与评估是鸟类友好型绿地维护管理工作的重要部分，目的是根据监测和评估结果提出适应性管理方案^[61]，通过不断优化管理策略，更有效地达成保护目标^[62]。此外可通过发起志愿者项目、开展教育科普活动、建立管理者与社区的合作伙伴关系来赋能社区，鼓励社会力量参与长期绿地管护^[63]。

鸟类友好型城市绿地的建设成效不能仅看是否有鸟类出现在其中，而需通过科学的生态监测来确保城市绿地真正有助于鸟类种群的生存。建设成效可从群落和物种 2 个层面来评价。群落层面的指标包括物种丰富度、丰度和功能多样性。物种层面的指标包括种群趋势、城市环境敏感物种是否出现和鸟类繁殖行为是否发生。最能代表鸟类友好型城市绿地建设成功的标志是确认绿地内有繁殖行为（如巢中有雏鸟），这证明该绿地是完整的、具有功能性的栖息地^[64]。鸟类监测方式包括传统的样点和样线调查法，被动声学 and 红外相机自动监测，以及公民科学等^[65]。

2.2 鸟类友好型城市绿地的基本功能

理想的鸟类友好型城市绿地需具备 2 项基础功能（图 2）：1）提供城市中鸟类生存所需资源，即满足鸟类对食物、水源、庇护所和育雏所的需求；2）降低城市鸟类生长和繁殖的风险，包括人造光污染、家猫和人为活动等。

2.2.1 提供城市中鸟类生存所需资源

提供鸟类生存所需资源始于植被设计，绿地植被是鸟类栖息地的基石。绿地应优先使用本土植物^[66]，并采用结构复杂的植物景观设计，尽可能为多样的鸟类提供资源。本土植物是本地食物网的基础，能比非本土植物更好地维持本土昆虫的种群与多样性。一些关键树种，如本土栎属、柳属植物等，能养

育大量蝴蝶或蛾类幼虫，而这些幼虫是大多数城市鸟类雏鸟的主要食物来源。增加作为鸟类食物的昆虫供应，会显著影响城市鸟类的繁殖成功率^[67]。此外，一些鸟类能与特定本土植物协同进化，因此种植多样的本土植物是维持本土鸟类群落最有效的方法^[68]。实现四季食物供给是设计的另一个关键点，包括种植在春季提供花蜜的植物和昆虫宿主植物；种植在夏季结浆果的植物，有助于满足鸟类繁殖季需求；种植在秋季结高脂肪果实或种子的植物，有助于迁徙鸟类储能；种植在冬季果实宿存的植物，有助于留鸟越冬^[69]。

植被的结构是栖息地质量的决定因素之一。一个结构复杂的植被群落能为不同鸟类提供多样的觅食、筑巢和庇护场所^[32]。传统的“乔木-草坪”模式结构单一，有利于大型、种群占优势鸟类生存，而不利于小型、对城市环境敏感的鸟类生存^[59]。在绿地建设中可模仿自然生态系统，复现本地天然植被的垂直结构，为鸟类觅食、筑巢和庇护创造多样的生态位^[70-71]。对于林冠层，以大型本土乔木为主，为鸟类提供鸣唱点、树栖鸟巢并吸引昆虫；对于亚冠层，可种植小型本土乔木，为鸟类提供额外巢址和浆果等食物；对于灌木层，可配置茂密灌木丛，为小型鸟类提供躲避天敌和恶劣天气的庇护所及安全巢穴；对于草本/地被层，可混种本土草类、蕨类、野生花卉，为地面觅食鸟类提供种子等食物并吸引昆虫；对于覆盖层，可保留落叶和枯枝，为昆虫等无脊椎动物提供栖息场所，从而构成鸟类食物网的基础^[70]。同时，可以在地表种植苔藓植物，并保留一定面积的裸土泥地，为鸟类提供筑巢材料^[72]。

水是吸引鸟类的关键资源之一。在绿地增设池塘、溪流或简单的鸟浴，提供可靠的、供鸟类饮用和沐浴的洁净水源，能显著增加绿地的鸟类数量和多样性^[73]。水源的设计需要考虑安全性、洁净程度以及对不同体型鸟类的可达性。最有效的设计是模仿浅的、天然的水池，能让小型鸟类安全地涉水。水源应设置在保护性植被（如灌木或小型乔木）附近，方便鸟类梳理羽毛并快速躲避天敌。但水源与茂密的植被之间应保持一定距离的开

放空间,以防猫等天敌的突然袭击。动态的水景能吸引鸟类,可通过添加滴水器或喷头来制造涟漪和水流声^[74]。

针对绿地中的水鸟,需首先确保常年可持续的水源,以维持湿地的人文周期,同时确保水质满足水鸟的生存需求。在建造人工湿地时应设计多种水深,最大化满足不同水鸟的需求,包括大面积供涉禽觅食的浅水区与作为避难和育雏所的深水区。同时应设计自然岸线,岸坡要平缓,并设置“零高程”入口,方便鸟类安全进入。植被的设计要与水域平衡,挺水植被与开阔水域可按比例交错分布(即“半沼泽”),兼顾觅食与庇护需求。在深水区可营造小岛,为鸟类提供安全的筑巢、栖息地,能有效躲避陆地天敌^[75-76]。浮岛是一种模拟自然漂浮植被层的工程措施,可用于构建鸟类栖息的岛屿。

在绿地中可利用园林剪除的树枝搭建本杰士堆,为小型鸟类提供庇护所,以躲避天敌和恶劣天气^[77]。在确保游人安全的情况下应尽可能保留枯立木,为啄木鸟、山雀、猫头鹰等鸟类提供树洞巢址,也为食虫鸟类提供觅食点^[78]。在绿地中可设置不同高度的停栖点,如高大乔木可作为鸟类鸣唱台,低矮灌木和栅栏可作为鸟类觅食瞭望哨^[79]。可以鼓励绿地周边的建筑物建设绿色屋顶和绿墙,为鸟类提供额外的停栖点和筑巢地。为弥补天然巢穴数量的不足,可在绿地中安放人工巢箱。人工巢箱应安置在鸟类栖息地附近,间距应适当,以尊重各鸟类物种的领地需求;应按目标鸟种偏好设置高度,洞口朝向应避开盛行风和午后暴晒;为防范天敌,可将巢箱装在带防护罩的光滑金属杆上,以免蛇、猫等攀爬^[80-81]。

2.2.2 降低城市中鸟类的生存风险

鸟类友好型城市绿地不仅应能提供鸟类生存所需的资源,还应能够降低城市环境中鸟类面临的人造光污染、鸟撞、捕食者捕猎以及人为活动影响等生存风险。

1) 夜间人造光会影响在绿地筑巢鸟类的发育节律,降低鸟类繁殖的成功率^[82]。同时,灯光会干扰鸟类夜间迁徙,导致迷航、耗尽体力并发生碰撞^[83]。因此,减少人造光污染是打造鸟类友好型绿地的关键。可以采取的措施包

括使用鸟类友好型灯具,其特点是无上射光或水平溢散光,光源为暖色(色温 $\leq 3\ 000\text{ K}$),能避免富含蓝光的白光;低人流区安装运动传感器或定时器控制照明时间,以及在鸟类迁徙高峰期实行“暗夜计划”,即关闭非必要照明^[84]。

2) 鸟类撞击玻璃窗是城市中鸟类最主要的人为致死原因^[85]。根本原因在于鸟类无法识别玻璃这一固体屏障,白天因绿地周边的建筑玻璃反射周围绿地环境或完全透明,给鸟类可飞穿的错觉;夜晚因明亮的建筑会吸引并迷惑迁徙鸟类,从而引发碰撞。为了降低鸟撞风险,可以采取的缓解措施包括降低窗墙比,尤其是在建筑低层,可使用槽形玻璃、玻璃砖等半透明材料采光;在必须使用玻璃的区域,推荐使用压花玻璃,包括符合“5 cm $\times$ 5 cm 规则”的工厂预制图案玻璃,如熔接玻璃或酸蚀/喷砂玻璃;在对已有玻璃区域进行改造时,可通过在玻璃窗外安装纱窗、网、格栅、百叶窗等,消除反射,或粘贴符合“5 cm $\times$ 5 cm 规则”的户外级图案膜^[85]。

3) 散养家猫和流浪猫是城市中鸟类面临的一大威胁。Li 等估计散养家猫每年在中国杀死 16.9~55.2 亿只鸟^[86]。降低散养家猫对鸟类威胁的最有效方式是室内饲养家猫,或鼓励建造全封闭的户外猫庭院,让家猫安全享受户外生活的同时不威胁野生动物。对于流浪猫,应优先支持绝育和领养项目,通常采用的“捕捉-绝育-放归”方法因绝育猫仍会捕猎,无法根除对鸟类的威胁。在绿地的鸟类筑巢区域,可以安装运动触发的超声装置进行驱猫,或使用防猫栅栏,进行物理隔离^[87]。

4) 在鸟类友好型城市绿地应谨慎使用农药。农药的广泛使用会导致鸟类接触或摄入农药而中毒,直接对鸟类造成伤害,或消除其主要食物来源——昆虫,而造成间接危害^[88]。应采取害虫综合管理措施,包括优先使用生物防治等非化学方法,如必须使用化学手段,需选择对鸟类和益虫等非目标生物毒性最低的产品。

5) 绿地中应慎重投喂野生鸟类。首选通过种植本土植物来创造栖息地,同时能提供更自然、均衡的食物来源。若特殊情况下必

须投喂,需使用适合目标物种的优质食料,并严格保持喂食点清洁以防疾病传播。同时,为防鸟撞,喂鸟器应远离建筑^[89]。应杜绝将食物作为招引鸟类的措施,大量投喂补充食物会人为提升泛化种的种群数量,使泛化种成为栖息地的主导物种并排挤其他稀有本土鸟类。同时,投喂行为可能形成生态陷阱,表现为降低物种种群整体的适应性,长期投喂会损害整个种群的存续能力^[90-91]。

6) 降低绿地中人为活动的影响。未经规范的人为活动会威胁到绿地中鸟类个体的健康和种群的延续。如鸟类因人过分靠近而频繁惊飞会消耗用于生长和繁殖的能量^[92]。人群产生的各种噪声会迫使鸟类改变繁殖季节的鸣唱^[93]。并且,城市中鸟类在选择筑巢地时会刻意回避人为干扰^[94],导致适宜筑巢区域进一步缩减。在绿地设计中,应区分鸟类生活核心区、缓冲区域和边缘区域,针对 3 个区域分别采取不同程度的管理措施,将游人活动区与鸟类生活区在空间上进行分隔。同时,在鸟类繁殖期,应严格限制游人接近关键繁殖区域。还应积极管理游人的投喂行为,禁止打鸟或捕鸟。

3 鸟类友好型城市绿地建设指南的基本原则和建议清单

3.1 指南基本原则

基本原则是鸟类友好型城市绿地建设指南的核心部分,能为指南提供整体的指引,便于判断指南条目的合理性,以及在条目没有涉及的情况发生时能采取合理的措施。鸟类友好型城市绿地的建设并非纯工程或技术工作,而是一项系统性的、跨学科的保护活动。在对当前的鸟类友好型绿地规划与设计研究和实践进行总结的基础上,依据这一核心思想,本研究整理并提出了指南制定时需要考虑的 5 项基本原则。

1) 多尺度规划设计。城市中鸟类的种群分布和存续是由多个空间尺度上栖息地的相互作用所决定的,因此,有效地保护和提升城市鸟类的多样性无法通过孤立的绿地或单一尺度上的干预来实现。一个成功的、基于绿地的鸟类多样性保护框架必须是明确的多

表1 鸟类友好城市绿地建设指南内容清单
Tab. 1 Content checklist for the construction of bird-friendly urban green spaces

空间尺度	指南条目	建议条目内容
城市（市、区/县）尺度	1.综合调查	明确现有绿地分布格局、自然区域或迁飞路线的连接情况、鸟类多样性热点地区的调查方法
	2.与城市规划融合	提出通过保护现有城市生态网络和新建绿地来建立全市绿地网络的目标和方法
	3.目标设置	设置具体、可量化、有时间限制的鸟类多样性保护或提升等目标
	4.空间区划	确定城市鸟类保护区域，包括敏感区域和关键廊道，在其他区域可实施功能区与保护区叠加区划等措施
	5.人工设施管理	颁布建筑物防鸟撞、减少人造光污染等鸟类友好的标准、规定等
	6.社区参与	确定社区参与的方式和鼓励措施等
片区（或街道、镇）尺度	1.枢纽识别	确定维持鸟类多样性的枢纽区域，如源、汇区等的识别
	2.生态廊道规划	识别生态廊道的位置、优先保护区、瓶颈和障碍等
	3.生态廊道设计	确定焦点物种（包括目标鸟种在内的动植物物种）、廊道的宽度、廊道的内部结构和外形等
	4.踏脚石规划	确定踏脚石的位置和大小、踏脚石生境的规划和设计方案等
	5.基质规划	提出基质（非源、汇区和廊道区域的城市建成区）中的废弃地利用、绿色街道建设等措施，增加基质中的植被覆盖等
场地尺度	1.绿地选址	明确绿地选址方法
	2.鸟类基线调查	确定开展场地上鸟类多样性（包括丰富度和丰度等）调查的方法
	3.现有植被调查	确定现有植被的结构、种类组成和连通性等的调查方法
	4.威胁因素分析	确定鸟撞风险，人造光污染、噪声污染，人为活动和家猫捕猎等威胁因素的分析方法
	5.目标鸟种确定	确定场地要保护或恢复的目标鸟种及其栖息地要求
	6.栖息地空间规划	确定核心区域、缓冲区域和边缘区域的设计指标和方法
	7.植被设计	确定植被设计的范围、层次结构、种类组成和种植方式的指标和方法
	8.水源设计	确定鸟类饮水和洗浴等区域的指标和设计方法
	9.水鸟栖息地	确定水鸟栖息地的水文规划、水质管理、水深多样性设计、岸线设计、水生植被设计、人工巢地和栖息地设计等的指标和方法
	10.栖息地附属结构	确定栖息地中枯立木、停歇地、巢箱等附属设施的设计方法
	11.与建筑结合的绿地设计	确定绿地周边建筑绿色屋顶类型、绿墙的类型和植物类型
	12.鸟类安全建筑物	确定绿地周边建筑防鸟撞玻璃使用或改造、外部建筑结构改造等设计方法
	13.鸟类友好照明	提出绿地中鸟类友好照明设施设计、控制方式和暗夜项目等管理方法
	14.鸟类监测体系	明确监测指标、确定监测点分布及监测仪器安装要求
	15.其他相关风险	提出散养家猫和流浪猫管理、农药使用管理、鸟类投喂方式管理、人为活动管理等规定
	16.实施过程管理	明确规定场地整理、建设和设施安装以及降低施工对鸟类影响等方法
	17.实施后管理	明确景观维护措施（如修剪）、入侵物种管理措施、鸟类监测和适应性管理措施、社区参与方式和绿地长期维护措施的规定

尺度框架，将规划与设计从单个栖息地斑块整合到整个市区的范围。

2) 保护优先于新建。绿地的复杂结构和绿地组成中的本土植物对于城市鸟类的多样性保护至关重要。而城市中的自然和半自然生境在长期的生态过程中发展出了适合当地环境条件的复杂生境结构和物种种类组成^[95]，这些生境对当地鸟类多样性保护的贡献远远优于人工创造的新栖息地。因此，在鸟类友好型城市绿地建设中，应强调对现有的自然和半自然生境的保护，杜绝破坏后重建的行为。

3) 基于物种的生物学特性。绿地设计中应充分考虑目标物种的生物学特性。自然保

护中通常以濒危珍稀鸟类为保护目标，对其栖息地进行保护。但上述基于栖息地的方法适用于城市中残留的自然植被斑块，在人为建成的绿地中因新建绿地难以达到保护地的标准而不适用。城市绿地中鸟类的保护应该基于物种，以目标物种的生物学特性作为参考，绿地需提供目标物种完成生活史所需的资源^[58]。

4) 资源提供和风险控制并重。城市环境不同于自然环境，鸟类的生存受到多种人为活动的威胁。单纯为鸟类提供生存所需的资源无法保证鸟类种群的可持续性。相反，如果鸟类被生存资源吸引到绿地，但因面临流浪猫的捕杀，或因光、化学污染导致繁殖力

下降，引起种群的衰退或消亡，对这些鸟类而言，这样的绿地就成为生态陷阱。因此，在进行鸟类友好型城市绿地设计时，必须兼顾资源提供和风险控制。

5) 提供多重生态系统服务。鸟类友好型城市绿地的设计需要强调提供多重生态系统服务。因城市面临土地资源紧缺和多方面环境挑战的压力，如果单纯从为鸟类提供栖息地的角度出发建设绿地，将难以获得政府和公众的优先支持。绿地的设计应在为鸟类提供栖息地服务的同时，兼顾提供调节气候、减少雨洪、提供休闲和自然教育机会等多重服务，高效地利用城市的空间资源^[71, 96]。

3.2 建议清单

在确立指南基本原则的基础上，从建设鸟类友好城市绿地需要考虑的时空尺度、基本功能和防控威胁因素角度出发，本研究提出了包含城市、片区和场地 3 个不同空间尺度共 28 个条目的指南内容清单（表 1）。

需要明确的是，该清单仅提供了指南构建的基本框架，使用者需根据本地情况决定是否纳入更多条目和确定每个条目包含的具体内容、量化指标和阈值。同时，清单纳入了 3 个不同尺度的内容，目的是供使用者根据绿地空间尺度进行选择，不是所有的指南都必须包含 3 个方面的内容。例如，仅针对具体的场地设计制定的指南可以只考虑场地尺度的条款，而针对城市尺度制定的指南可以只考虑城市尺度的内容，或向下指导，为特定片区或某块绿地提供建设指引。

4 现有指南或导则的对比分析

4.1 现有指南或导则与清单的对比

基于整理的清单，对中国现有针对鸟类多样性保护的城市绿地建设指南、导则、规程、规范和指引进行了对比分析，从而获得对当前中国指南的结构和内容的认识，包括是否含有多个尺度，在每个尺度上覆盖的内容以及详细程度，可为后续指南的制定或修编提供参考。

从涉及的空间尺度来看，所有的指南或导则等均包含了详细的场地尺度的建设技术，这反映了为具体的绿地建设提供指引仍是指

表2 已有鸟类友好型城市绿地建设指南、规范、技术规程、指引和导则与清单对比

Tab. 2 Comparative results of existing guides, standards, technical regulations, directives, and guidelines for bird-friendly urban green space construction against the checklist

名称	性质	颁布年份	空间尺度	时间尺度	覆盖清单条目情况
《城市绿地鸟类栖息地营造及恢复技术规范》 (DB11/T 1513—2018)	北京市地方标准	2018	场地	设计、实施后阶段	涉及场地尺度条目中的13条
《鸟类生态廊道设计与建设规范》 (DB11/T 1878—2021)	北京市地方标准	2021	片区、场地	设计、实施后阶段	涉及片区尺度条目中的5条, 场地尺度条目中的10条
《城市河流生态廊道鸟类栖息地植物景观规划设计导则征求意见稿》	中国风景园林学会团体标准	2023	城市、片区、场地	设计、实施后阶段	涉及城市尺度条目中的5条, 片区尺度条目中的4条, 场地尺度条目中的13条
《城市湿地公园鸟类多样性恢复技术规程》 (DB4401/T 290—2024)	广州市地方标准	2024	片区、场地	设计、实施、实施后阶段	涉及片区尺度条目中的1条, 场地尺度条目中的13条
《城市绿地鸟类多样性生态恢复技术导则》 (T/CHSLA 10011—2023)	中国风景园林学会团体标准	2024	场地	设计、实施、实施后阶段	涉及场地尺度条目中的15条
《公园城市滨水绿地鸟类栖息地植物景观营造指南》 (DB5101/T 213—2025)	成都市地方标准	2025	场地	设计、实施后阶段	涉及场地尺度条目中的8条
《鸟类友好城市规划与设计指引》 (DB4403/T 616—2025)	深圳市地方标准	2025	城市、片区、场地	设计、实施、实施后阶段	涉及城市尺度条目中的4条, 片区尺度条目中的3条, 场地尺度条目中的10条

注: 上述内容基于Gemini 2.5 Pro和GPT-5模型对指南文本提取后再进行人工合并, 最后与清单进行比较。

南关注的重点(表2)^①。同时, 有多个指南关注了片区尺度上的规划措施, 其中的一些还关注了城市尺度上的措施。这表明, 通过多尺度的系统性绿地规划和建设来提升城市鸟类多样性的原则逐渐受到重视。

从指南内容所涉及的时间尺度来看, 所有的指南都有设计阶段和实施后阶段的相关条目, 但关于实施阶段的规定则相对较少, 只在部分指南中有涉及, 主要对鸟类进行招引的过程进行规定, 如在《城市湿地公园鸟类多样性恢复技术规程》(DB4401/T 290—2024)中对招引设施使用时间和拆除的规定。其他指南有对建设流程和建设过程中设施的规定, 但明确地降低建设过程的影响的措施还未见叙述。

4.2 现有指南或导则在不同空间尺度上的关注重点

各指南在不同空间尺度上关注的内容存在较大差异, 但普遍关注满足鸟类生存的基本需求, 而在威胁因素的管理上存在较大提高空间。此外, 在具体措施的可操作性和准确性上还需要进一步权衡利弊。

现有指南在城市尺度层面关注较多的是绿地建设与城市规划的融合、绿地建设和鸟类多样性保护目标设置、绿地空间区划和人工设施管理等内容, 对鸟类及栖息地的综合调查和社区参与2个方面的内容关注不足。城市尺度上的鸟类及栖息地的综合调查对技术和资源的要求很高, 这可能是相关指南很

少纳入此项内容的原因之一。同时, 这也可能解释了为什么城市尺度上的保护目标往往缺乏定量指标和时间框架——因为普遍缺乏调查, 导致城市范围内鸟类多样性及其栖息地现状的信息严重不足。指南中在城市尺度上对社区参与相关规定的缺乏则表明, 鸟类友好型城市绿地建设目前更多地被视为园林绿化工程, 而不是综合性的鸟类保育措施。

现有指南在片区尺度上关注较多的是鸟类多样性保护枢纽的识别、生态廊道的规划设计和踏脚石的规划, 少有指南关注基质的规划。这可以作为未来指南制定中的重点。生态廊道的功能受到周边基质的影响。同时, 鸟类作为一个具有强大移动能力的种类, 日常也会通过基质在城市中移动。而种植树木、增加街道绿地等措施可以增加鸟类在基质中移动的便捷程度, 降低种群的隔离程度。

在场地尺度上, 所有指南、导则等都对绿地选址、鸟类基线调查、植被调查、栖息地空间设计、植被设计和鸟类监测体系设置等内容有明确的规定, 但在对威胁因素分析、其他相关风险的管理和实施后管理方面的规定上有明显差异, 并且对绿地周边建筑物、鸟类友好照明和实施阶段管理方面的重视不足, 仅部分指南有相关条款。对选址、栖息地和植被设计方面的明确规定表明指南对提供鸟类在绿地中生存所需资源的重视。而在对威胁鸟类生存因素的关注和采取的管理措施上的差异, 则反映了对降低鸟类在城市绿

地中生存所面临的风险的重要性还缺乏共识。

对于绿地周边建筑物管控、鸟类友好照明设计等措施的缺乏, 一方面可能是因为指南制定者主要针对场地内的自然环境因素, 如植物、水体等, 而对人工设施相对重视不足; 另一方面也可能是因为鸟类友好型城市绿地作为园林绿地的一部分, 主要属于园林部门的职能范围, 而建筑物和照明的管理分属住建、城管和市政等部门, 所以在指南中难以体现。然而, 如果忽视对绿地周边建筑和照明的管理, 有可能会作为鸟类栖息地的绿地质量越高、越吸引鸟类, 鸟撞风险越高的现象, 从而违背鸟类友好型城市绿地建设的初衷。

各指南规定的内容在可操作性上存在较大差异。以场地尺度上的目标鸟种确定方法为例, 从根据调查来确定关键鸟类这样相对模糊的表述, 到选择主要类群或特定类群, 再到给出明确的确定方法和实施细节, 各指南之间的方法差异较大, 可操作性上也存在很大差异。相对模糊的表述在实际工作中容易落实, 但同样易受主观选择影响, 还会对绿地建设措施的针对性和有效性评估带来挑战。明确的操作方法, 如《城市湿地公园鸟类多样性恢复技术规程》(DB4401/T 290—2024)中规定的物种落差分析法, 虽然需要大量的、相对烦琐的调查分析, 但可以避免上述问题。此外, 几乎所有指南都是从鸟类保护的角度出发考虑目标鸟种, 仅《公园城市滨水绿地鸟类栖息地植物景观营造指南》

(DB5101/T 213—2025)中提到需要考虑鸟种的生态价值和景观价值,兼顾人的观鸟需求。鉴于城市主要是人的居住区,在确定目标鸟种时需考虑鸟种的社会、文化特性,项目区利益相关者的需求^[58],这样有助于获得城市居民的支持,从而提升鸟类友好型城市绿地项目的可持续性。

5 结论

鸟类友好型城市绿地建设是城市绿化的一个新方向,在城市生物多样性保护中发挥重要作用。鸟类友好型城市绿地建设指南、导则和规程的制定可为各城市在规划设计和建设该类绿地时提供有益的指引。因此,对指南的基本原则和内容进行研究,有助于提高指南制定的规范性和科学性。本研究在对城市绿地鸟类多样性格局和影响因素进行简要分析的基础上,提出了鸟类友好型城市绿地建设指南的基本原则和内容清单。依据这些原则和清单,对现有指南和导则等的对比分析结果显示:现有指南和导则等重点关注提供城市绿地中鸟类生存所需资源和建设后的管理,多尺度的绿地系统规划和设计也在多数指南和导则中得到体现,但在威胁因素控制等方面还存在可提高的空间。

在未来鸟类友好型城市绿地建设指南的制定和修改过程中,制定者可以更多地关注3个方面。

1) 管控城市中鸟类面临的风险。在指南中应纳入降低鸟撞风险、降低散养家猫和流浪猫威胁的措施,对人类投喂行为进行管控并实施灯光管理,避免鸟类友好型城市绿地成为“生态陷阱”。

2) 降低实施阶段中的生态影响。在指南中应纳入绿地建设过程中降低对现有动植物影响的措施,避免造成原有鸟类种群的丧失。

3) 促进社区的全过程参与。在指南中为社区真正地参与城市鸟类和其栖息地的保护提供抓手,在目标鸟种确定、场地设计、鸟类监测和人为活动管理方面考虑利益相关者意见,以及纳入在长期管理中发挥社区作用的条款。

本研究提出的基本原则和内容清单都是基于对现有研究成果的总结,主要目的是为鸟

类友好型城市绿地建设指南的制定提供参考。未来的研究中可以结合对各地鸟类友好型城市绿地建设后的监测和评估结果^[97],不断地更新和完善本研究提出的基本原则和内容清单。

注释 (Note):

① 附件 1: 用于调用大模型、提取指南内容和转换格式的代码,附件 2: 从 Gemini Pro 2.5 和 GPT-5 输出的提取结果,附件 3: 经过人工合并整理后的提取结果,均见官网文章页面的资源附件 (<http://www.lalavision.com/article/doi/10.3724/j.fjyl.LA20250728>)。

参考文献 (References):

- [1] PEJCHAR L, REGA-BRODSKY C C, VÁZQUEZ L B, et al. Bird-Mediated Ecosystem Services and Disservices in Cities and Towns[J]. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2025, 23 (5): e2835.
- [2] KURUCZ K, PURGER J J, BATÁRY P. Urbanization Shapes Bird Communities and Nest Survival, but not Their Food Quantity[J]. *Global Ecology and Conservation*, 2021, 26: e01475.
- [3] 刘双祺, 华方圆, 夏舫, 等. 城市绿地作为迁徙陆鸟中途停歇地的栖息地质量及其受留野措施的影响[J]. *生物多样性*, 2024, 32 (8): 103-112.
- LIU S Q, HUA F Y, XIA F, et al. Stopover Habitat Quality of Urban Green Space for Migratory Landbirds and the Impact of Urban Wilding Measures[J]. *Biodiversity Science*, 2024, 32 (8): 103-112.
- [4] CROOKS V. 25 Years of Bird Friendly[EB/OL]. (2025-08-26) [2025-12-05]. <https://stri.si.edu/story/25-years-of-bird-friendly>.
- [5] BEATLEY T. The Bird-Friendly City: Creating Safe Urban Habitats[M]. Washington, DC: Island Press, 2020.
- [6] Bird-Friendly Building Design[EB/OL]. (2019-04-01) [2025-12-06]. https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2019/04/Bird-Friendly-Building-Design_Updated-April-2019.pdf.
- [7] How to Make Your Yard Bird-Friendly[EB/OL]. (2016-04-08) [2025-12-04]. <https://www.audubon.org/news/how-make-your-yard-bird-friendly-0>.
- [8] 臧明月, 刘立, 马月, 等.《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》下的中国城市生物多样性保护[J]. *生物多样性*, 2025, 33 (5): 144-153.
- ZANG M Y, LIU L, MA Y, et al. China's Urban Biodiversity Conservation Under the *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*[J]. *Biodiversity Science*, 2025, 33 (5): 144-153.
- [9] PRIHANDI D R, NURVANTO S. The Role of Urban Green Space Design to Support Bird Community in the Urban Ecosystem[J]. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 2022, 23 (4): 2137-2145.
- [10] ZHANG Y Q, ZHU X, GUO Z. How Do Urban Green Space Designs Shape Avian Communities: Optimizing Distribution, Size and Shape[J]. *Journal of Environmental Management*, 2025, 389: 126131.
- [11] 周雯, 陈拓舟, 饶显龙, 等. 基于引鸟和护鸟的城市绿地植物景观营造[J]. *中国城市林业*, 2018, 16 (1): 25-29.
- ZHOU W, CHEN T Z, RAO X L, et al. Plant Landscape Planning

of Urban Green Spaces for Birds Attraction and Protection[J]. *Journal of Chinese Urban Forestry*, 2018, 16 (1): 25-29.

[12] 罗彬文, 况锡建. 鸟类友好生态景观规划: 以梅子垭水库为例[J]. *景观设计*, 2025 (4): 26-29.

LUO B W, KUANG X J. Bird-Friendly Ecological Landscape Planning: Taking Meiziya Reservoir as an Example[J]. *Landscape Design*, 2025 (4): 26-29.

[13] Bird-Friendly Development Guidelines[EB/OL]. (2007-03-01) [2025-12-04]. <https://www.rasc.ca/sites/default/files/Bird%20Friendly%20Development%20Guidelines.pdf>.

[14] Bird Friendly Building Design and Construction Requirements Guidance Document[EB/OL]. (2020-11-01) [2025-12-04]. https://www.nyc.gov/assets/buildings/bldgs_bulletins/bird_friendly_guidance_document.pdf.

[15] Habitat Essentials Checklist Worksheet[EB/OL]. (1973-01-01) [2025-12-04]. https://nwf.org/-/media/PDFs/Garden-for-Wildlife/Certified-Wildlife-Habitat/NWF_Garden-Certification-Checklist.pdf.

[16] Design a Wildlife Garden[EB/OL]. [2025-12-04]. <https://web-cdn.rspb.org.uk/helping-nature/what-you-can-do/activities/planting-plan-for-wildlife-gardens>.

[17] HUMPHREY J E, HASLEM A, BENNETT A F. Avoid, Adapt or Exploit: Re-visiting Bird Responses to Urbanization Using a Novel Landscape Approach[J]. *Global Ecology and Conservation*, 2023, 48: e02735.

[18] MCKINNEY M L. Urbanization as a Major Cause of Biotic Homogenization[J]. *Biological Conservation*, 2006, 127 (3): 247-260.

[19] ISAKSSON C. Impact of Urbanization on Birds[M]//TJETZE D T. *Bird Species*. Cham: Springer International Publishing, 2018: 235-257.

[20] MCKINNEY M L. Effects of Urbanization on Species Richness: A Review of Plants and Animals[J]. *Urban Ecosystems*, 2008, 11 (2): 161-176.

[21] 王雪, 吴伟斌, 刘玉虹, 等. 季节性变化和蓝绿空间微生境镶嵌: 探索城乡梯度上鸟类群落的时空分布模式[J]. *内蒙古大学学报 (自然科学版)*, 2025, 56 (4): 435-448.

WANG X, WU W Z, LIU Y H, et al. Seasonal Variations and Microhabitat Mosaics in Blue-Green Spaces: Evaluating Spatial and Temporal Distribution of Bird Communities Along Urban-Rural Gradients[J]. *Journal of Inner Mongolia University (Natural Science Edition)*, 2025, 56 (4): 435-448.

[22] PENG L Q, LIU Q, WANG Q W, et al. Effects of Urbanization and Vegetation on Bird Diversity in a Megacity of Central China[J]. *Biological Conservation*, 2024, 297: 110718.

[23] ALBA R, MARCOLIN F, ASSANDRI G, et al. Different Traits Shape Winners and Losers in Urban Bird Assemblages Across Seasons[J]. *Scientific Reports*, 2025, 15: 16181.

[24] LA SORTE F A, LEPCZYK C A, ARONSON M F J, et al. The Phylogenetic and Functional Diversity of Regional Breeding Bird Assemblages Is Reduced and Constricted Through Urbanization[J]. *Diversity and Distributions*, 2018, 24 (7): 928-938.

[25] ARONSON M F J, NILON C H, LEPCZYK C A, et al. Hierarchical Filters Determine Community Assembly of Urban Species Pools[J]. *Ecology*, 2016, 97 (11): 2952-2963.

[26] MENNILL D, GAMBOA S, BOLGER E, et al. Avian Biodiversity in the Urban Green Spaces of Paris: Higher Bird Species Richness in Larger Parks and Park Centers[J]. *Avian Conservation and Ecology*, 2025, 20 (2): art1.

- [27] OROPEZA-SÁNCHEZ M T, SOLANO-ZAVALA I, CUANDÓN-HERNÁNDEZ W L, et al. Urban Green Spaces with High Connectivity and Complex Vegetation Promote Occupancy and Richness of Birds in a Tropical Megacity[J]. Urban Ecosystems, 2024, 28 (1): 50.
- [28] ATIKAH S N, YAHYA M S, ONG K W, et al. Continuous Forests and Non-IBA Forest Patches Provide a Safe Haven for the Tropical Bird Community in Highly Fragmented Urban Landscapes[J]. Biodiversity and Conservation, 2025, 34 (3): 971-986.
- [29] CAI Z Z, LA SORTE F A, CHEN Y, et al. The Surface Urban Heat Island Effect Decreases Bird Diversity in Chinese Cities[J]. Science of the Total Environment, 2023, 902: 166200.
- [30] LA SORTE F A, ARONSON M F J, LEPCZYK C A, et al. Area Is the Primary Correlate of Annual and Seasonal Patterns of Avian Species Richness in Urban Green Spaces[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 203: 103892.
- [31] MASEKO M S T, ZUNGU M M, EHLERS SMITH D A, et al. Effects of Habitat-Patch Size and Patch Isolation on the Diversity of Forest Birds in the Urban-Forest Mosaic of Durban, South Africa[J]. Urban Ecosystems, 2020, 23 (3): 533-542.
- [32] SOCKHILL N J, BACKSTROM L J, FULLER R A. Level-Up Urban Conservation by Increasing Vegetation Complexity[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2025, 112: 128949.
- [33] CHOI D H, DARLING L, HA J, et al. Understanding the Effects of Spatial Scaling on the Relationship Between Urban Structure and Biodiversity[J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2025, 138: 104441.
- [34] 滕雨欣, 张梦园, 李德政, 等.山东省烟台市东岛咀滨海绿地鸟类多样性及栖息地适宜性评价[J].风景园林, 2023, 30 (5): 36-43.
- [35] TENG Y X, ZHANG M Y, LI D Z, et al. Evaluation of Bird Diversity and Habitat Suitability in Coastal Green Space of Dongdao Tsui, Yantai City, Shandong Province[J]. Landscape Architecture, 2023, 30 (5): 36-43.
- [36] 干靓, 郭光普.基于生态位需求的高密度城区鸟类微生境选择研究: 以上海市浦东新区世纪大道地区为例[J].风景园林, 2017, 24 (11): 86-92.
- [37] GAN J, GUO G P. Microhabitat Selection for Wild Birds in High-Density Urban Areas Based on Niche Demand: Case Study in Century Avenue Area, Pudong New District, Shanghai[J]. Landscape Architecture, 2017, 24 (11): 86-92.
- [38] RE A J, ROGERS A M, POSSINGHAM H P, et al. Bird Utilisation of Vertical Space in Urban Environments[J]. Diversity, 2025, 17 (1): 16.
- [39] CROOKS K R, SOULÉ M E. Mesopredator Release and Avifaunal Extinctions in a Fragmented System[J]. Nature, 1999, 400 (6744): 563-566.
- [40] SCHILLÉ L, PAQUETTE A, MARCOTTE G, et al. Urban Tree Diversity Fosters Bird Insectivory Despite a Loss in Bird Diversity with Urbanization[J]. Landscape and Urban Planning, 2025, 256: 105274.
- [41] Urbanization Drives Cross-Taxon Declines in Abundance and Diversity at Multiple Spatial Scales[J]. Global Change Biology, 2020, 26(3): 1196-1211.
- [42] EVANS B A, GAWLIK D E. Urban Food Subsidies Reduce Natural Food Limitations and Reproductive Costs for a Wetland Bird[J]. Scientific Reports, 2020, 10: 14021.
- [43] ZUÑIGA-PALACIOS J, ZURIA I, CASTELLANOS I, et al. What Do We Know (and Need to Know) About the Role of Urban Habitats as Ecological Traps? Systematic Review and Meta-analysis[J]. Science of the Total Environment, 2021, 780: 146559.
- [44] MELLES S, GLENN S M, MARTIN K. Urban Bird Diversity and Landscape Complexity: Species-Environment Associations Along a Multiscale Habitat Gradient[J]. Conservation Ecology, 2003, 7: art5.
- [45] CALLAGHAN C T, MAJOR R E, LYONS M B, et al. The Effects of Local and Landscape Habitat Attributes on Bird Diversity in Urban Greenspaces[J]. Ecosphere, 2018, 9 (7): e02347.
- [46] 郭诗怡, 斋藤馨, 夏原由博, 等.城市建成环境对鸟类多样性的影响机制研究评述及展望[J].中国园林, 2022, 38 (2): 71-76.
- [47] GUO S Y, KAORU S, YOSHIHIRO N, et al. The Mechanism of Urban Built Environment Impact on Avian Diversity: A Systematic Review[J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38 (2): 71-76.
- [48] SKJELVIK C E, DALE S. Bird Population Changes in Urban Green Spaces Explained by Regional Population Trends[J]. Urban Ecosystems, 2024, 27 (4): 1339-1347.
- [49] 李旭, 田永莲, 贺禹文, 等.我国城市鸟类多样性特征及鸟类保护导向的城市绿地营建[J].生态学报, 2024, 44 (22): 10234-10246.
- [50] LI X, TIAN Y L, HE Y W, et al. Characteristics of Urban Avian Diversity in China and the Construction of Urban Green Space Guided by Bird Protection[J]. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44 (22): 10234-10246.
- [51] YU J Q, MA X Y, FENG L. Urban Bird Diversity Conservation Plan Based on the Systematic Conservation Planning Approach: A Case Study of Beijing Ecological Cultivation Area[J]. Ecological Indicators, 2023, 156: 111082.
- [52] HESS G R, MOORMAN C E, THOMPSON J, et al. Integrating Wildlife Conservation into Urban Planning[M]//MCCLEERY R A, MOORMAN C E, PETERSON M N, et al. Urban Wildlife. Boston: Springer, 2014: 239-278.
- [53] 刘海龙, 王茜, 宋洋, 等.北京第二绿化隔离地区以鸟类为主的城市生物多样性保护规划途径[J].中国园林, 2022, 38 (10): 6-13.
- [54] LIU H L, WANG Q, SONG Y, et al. The Planning Approach for Bird-Based Urban Biodiversity Conservation in the Second Green Belt of Beijing[J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38 (10): 6-13.
- [55] Bird-Friendly Building Legislation: A Policy Toolkit[EB/OL]. (2025-02-13) [2025-11-18]. <https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2025/02/ABC-Bird-Friendly-Building-Policy-Toolkit.pdf>.
- [56] HAMID A R, TAN P Y. Urban Ecological Networks for Biodiversity Conservation in Cities[M]//TAN P Y, JIM C Y. Greening Cities. Singapore: Springer, 2017: 251-277.
- [57] 孙喆, 陆诗韵.北京市郊铁路对乡村地区鸟类栖息地连通性的影响及优化[J].风景园林, 2023, 30 (4): 50-57.
- [58] SUN Z, LU S Y. Influence of Beijing Suburban Railway on Bird Habitat Connectivity in Rural Areas and Optimization Thereof[J]. Landscape Architecture, 2023, 30 (4): 50-57.
- [59] YANG H H, XU W Z, CHEN Z Y, et al. Ecological Network Construction for Bird Communities in High-Density Urban Areas: A Perspective of Integrated Approaches[J]. Ecological Indicators, 2024, 158: 111592.
- [60] GAN J. Urban Biodiversity and Built Environment: Case Study of Shanghai[M]. Singapore: Springer, 2021.
- [61] CHAN M, TSANG T P N, DINGLE C, et al. Microhabitat Coverage Influences Avian Species Composition More than Habitat Heterogeneity in Hong Kong Urban Parks[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2024, 101: 128519.
- [62] 杨云峰, 蔡瑾, 熊瑶.南京市鸟类生境识别与网络构建[J].风景园林, 2024, 31 (12): 87-95.
- [63] YANG Y F, CAI J, XIONG Y. Avian Habitat Identification and Network Construction in Nanjing[J]. Landscape Architecture, 2024, 31 (12): 87-95.
- [64] APFELBECK B, JAKOBY C, HANUSCH M, et al. A Conceptual Framework for Choosing Target Species for Wildlife-Inclusive Urban Design[J]. Sustainability, 2019, 11 (24): 6972.
- [65] APFELBECK B, SNEP R P H, HAUCK T E, et al. Designing Wildlife-Inclusive Cities that Support Human-Animal Co-existence[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 200: 103817.
- [66] PARSONS H. Best Practice Guidelines for Enhancing Urban Bird Habitat: Scientific Report[R]. Sydney: Birds in Backyards, 2009.
- [67] MA Z J, CAI Y T, LI B, et al. Managing Wetland Habitats for Waterbirds: An International Perspective[J]. Wetlands, 2010, 30 (1): 15-27.
- [68] 刘芝若, 王子涵, 程秋爽, 等.生物多样性背景下城市动物生境营建的策略与方法[J].风景园林, 2023, 30 (9): 96-104.
- [69] LIU Z R, WANG Z H, CHENG Q S, et al. Strategies and Methods for Animal Habitat Construction in the Context of Urban Biodiversity[J]. Landscape Architecture, 2023, 30 (9): 96-104.
- [70] WANG D, XU P Y, AN B W, et al. Urban Green Infrastructure: Bridging Biodiversity Conservation and Sustainable Urban Development Through Adaptive Management Approach[J]. Frontiers in Ecology and Evolution, 2024, 12: 1440477.
- [71] SNEP R P, KOIJMANS J L, KWAK R G, et al. Urban Bird Conservation: Presenting Stakeholder-Specific Arguments for the Development of Bird-Friendly Cities[J]. Urban Ecosystems, 2016, 19 (4): 1535-1550.
- [72] REALE J A, BLAIR R B. Nesting Success and Life History Attributes of Bird Communities Along an Urbanization Gradient[J]. Urban Habitats, 2005, 3 (1): 1-24.
- [73] YADAV V, NANGIA P, HAMEED N. Methods for the Estimation of Bird Diversity in Urban Areas[J]. Uttar Pradesh Journal of Zoology, 2025, 46 (7): 181-193.
- [74] BERTHON K, THOMAS F, BEKESSY S. The Role of "Nateness" in Urban Greening to Support Animal Biodiversity[J]. Landscape and Urban Planning, 2021, 205: 103959.
- [75] SERESS G, SÁNDOR K, EVANS K L, et al. Food Availability Limits Avian Reproduction in the City: An Experimental Study on Great Tits Parus Major[J]. Journal of Animal Ecology, 2020, 89 (7): 1570-1580.
- [76] SMALLWOOD N L, WOOD E M. The Ecological Role of Native-Plant Landscaping in Residential Yards to Birds During the Nonbreeding Period[J]. Ecosphere, 2023, 14 (1): e4360.
- [77] KRESS S W. Twelve Ways to Design a Bird-Friendly Garden[EB/OL]. (1998-09-01)[2025-11-18]. https://www.bbg.org/article/a_bird-friendly_garden.
- [78] Designing a Habitat Garden[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://>

gardeningsolutions.ifas.ufl.edu/design/gardening-with-wildlife/designing-a-habitat-garden/.

[71] 张颖, 黄婷婷, 胡骞, 等. 基于鸟类多样性提升的社区公园生境营造策略探析[J]. 中国园林, 2022, 38 (3): 106-111.

ZHANG Y, HUANG T T, HU Q, et al. Analysis on the Habitat Design Strategy of Community Park Based on the Improvement of Bird Diversity[J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38 (3): 106-111.

[72] JAMES REYNOLDS S, IBÁÑEZ-ÁLAMO J D, SUMASGUTNER P, et al. Urbanisation and Nest Building in Birds: A Review of Threats and Opportunities[J]. Journal of Ornithology, 2019, 160 (3): 841-860.

[73] 马云晖. 不同植被、水体条件下小水池对鸟类的招引效果研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2025.

MA Y H. The Attractive Effect of Water Collection Pool on Birds Under Different Vegetation and Water Conditions[D]. Yangling: Northwest A & F University, 2025.

[74] Attract Birds with Birdbaths[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://www.allaboutbirds.org/news/attract-birds-with-birdbaths/>.

[75] NELMS K D, BALLINGER B, BOYLES A. Wetland Management for Waterfowl Handbook[R/OL]. [2025-11-18]. <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2023-08/NRCS-Wetland-Management-for-Waterfowl-Handbook.pdf>.

[76] 缪琳, 钱逸尘, 魏璐华. 西溪湿地莲花滩水鸟栖息地保护与生态修复策略[J]. 中国园林, 2024, 40 (S2): 20-23.

MIAO L, QIAN Y C, WEI L H. Habitat Protection and Ecological Restoration Strategies for Waterbirds at Lianhuatan in Xixi National Wetland Park[J]. Chinese Landscape Architecture, 2024, 40 (S2): 20-23.

[77] Wildlife Management: Brush Piles[EB/OL]. (2021-03-17) [2025-11-18]. <https://extension.umd.edu/resource/wildlife-management-brush-piles>.

[78] American Bird Conservancy. Snags, Bark Beetles, and Cavity-Nesting Birds: Conservation and Management in Ponderosa Pine Forests of the Pacific Northwest[R/OL]. [2025-11-18]. <https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Cavity-nester-booklet.pdf>.

[79] Avian Architects: Encouraging Natural Nesting and Perching Behaviors[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://mikabirdsfarm.com/avian-architects-encouraging-natural-nesting-and-perching-behaviors/>.

[80] Nest Box Placement[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://nestwatch.org/learn/all-about-birdhouses/nest-box-placement/>.

[81] Nesting Structures[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://fw.ky.gov/Wildlife/Documents/nestingstructures.pdf>.

[82] ITAY M, HAIM A. Artificial Light at Night Increases Growth and Impairs Reproductive Success in Budgerigars (*Melopsittacus Undulatus*) in a Duration Dose-Dependent Manner[J]. Birds, 2024, 5 (3): 352-362.

[83] VAN DOREN B M, WILLARD D E, HENNEN M, et al. Drivers of Fatal Bird Collisions in an Urban Center[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2021, 118 (24): e2101666118.

[84] Night Sky Friendly Lighting[EB/OL]. [2025-11-18]. <https://hillcountryalliance.org/our-work/night-skies/night-sky-friendly-lighting/>.

[85] SHENG G Q, INGABO S N, CHAN Y C. Evaluating the Impact of Bird Collision Prevention Glazing Patterns on Window Views[J]. Building and Environment, 2024, 259: 111657.

[86] LI Y H, WAN Y, SHEN H, et al. Estimates of Wildlife Killed by Free-Ranging Cats in China[J]. Biological Conservation, 2021, 253: 108929.

[87] MIZEJEWSKI D. Keeping Birds Safe from Outdoor Cats[EB/OL]. (2020-06-10) [2025-11-18]. <https://blog.nwf.org/2017/09/keeping-birds-safe-from-outdoor-cats/>.

[88] HU X L, LIMA M F. The Association Between Maintenance and Biodiversity in Urban Green Spaces: A Review[J]. Landscape and Urban Planning, 2024, 251: 105153.

[89] To Feed, or not to Feed[EB/OL]. (2015-04-24) [2025-11-18]. <https://www.audubon.org/news/to-feed-or-not-feed>.

[90] BURT S A, VOS C J, BUIJS J A, et al. Nutritional Implications of Feeding Free-Living Birds in Public Urban Areas[J]. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 2021, 105 (2): 385-393.

[91] ROBB G N, MCDONALD R A, CHAMBERLAIN D E, et al. Food for Thought: Supplementary Feeding as a Driver of Ecological Change in Avian Populations[J]. Frontiers in Ecology and the Environment, 2008, 6 (9): 476-484.

[92] NEPALI A, KATUWAL H B, KC S, et al. Flight Initiation Distance and Bird Tolerance to Humans in Rural and Urban Habitats[J]. Royal Society Open Science, 2024, 11 (10): 240332.

[93] HAO Z Z, ZHANG C Y, LI L, et al. Anthropogenic Noise and Habitat Structure Shaping Dominant Frequency of Bird Sounds Along Urban Gradients[J]. iScience, 2024, 27 (2): 109056.

[94] 柴恩平, 葛苏婷, 王锡茂, 等. 基于高频监测研究人为干扰对城市夜鹭巢址分布动态及繁殖成功的影响[J]. 生物多样性, 2025, 33 (9): 113-123.

CHAI E P, GE S T, WANG X M, et al. Effects of Human

Disturbance on Nest-Site Dynamics and Breeding Success of Urban *Nycticorax nycticorax*: Insights from High-Frequency Monitoring[J]. Biodiversity Science, 2025, 33 (9): 113-123.

[95] ARONSON M F, LEPCZYK C A, EVANS K L, et al. Biodiversity in the City: Key Challenges for Urban Green Space Management[J]. Frontiers in Ecology and the Environment, 2017, 15 (4): 189-196.

[96] LIU X X, ZHAO Y H, ZENG D, et al. Characterizing Bird Species for Achieving the Win-Wins of Conserving Biodiversity and Enhancing Regulating Ecosystem Services in Urban Green Spaces[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2023, 87: 128064.

[97] 伍叶丹, 袁嘉, 唐婷, 等. 面向水鸟多样性保育的城市湖泊岛屿生境优化设计与效益评估[J]. 风景园林, 2025, 32 (8): 49-57.

WU Y D, YUAN J, TANG T, et al. Habitat Optimization Design and Effectiveness Assessment of Urban Lake Islands for Waterbird Diversity Conservation[J]. Landscape Architecture, 2025, 32 (8): 49-57.

图表来源(Sources of Figures and Tables):

图 1 根据参考文献 [57] 绘制, 其余图表由作者绘制。

(编辑 / 刘颖)

作者简介:

杨军 / 男 / 博士 / 清华大学地球系统科学系长聘教授 / 东亚迁徙鸟类与栖息地生态学教育部野外科学观测研究站成员 / 清华大学全球变化研究院成员 / 本刊编委 / 研究方向为城市生态、城市生物多样性
larix@tsinghua.edu.cn

周宣宏 / 男 / 清华大学地球系统科学系在读博士研究生 / 东亚迁徙鸟类与栖息地生态学教育部野外科学观测研究站成员 / 清华大学全球变化研究院成员 / 研究方向为人工智能在城市生物多样性中的应用

杨旭东 / 男 / 清华大学地球系统科学系在读博士研究生 / 东亚迁徙鸟类与栖息地生态学教育部野外科学观测研究站成员 / 清华大学全球变化研究院成员 / 研究方向为城市生物多样性

YANG J, ZHOU X H, YANG X D. Analysis of Principles and Contents of Guidelines for Constructing Bird-Friendly Urban Green Spaces[J]. Landscape Architecture, 2026, 33(2): 89-99. DOI: 10.3724/j.fjyl.LA20250728.

Analysis of Principles and Contents of Guidelines for Constructing Bird-Friendly Urban Green Spaces

YANG Jun, ZHOU Xuanhong, YANG Xudong

Abstract:

[Objective] Creating bird-friendly urban green spaces is a tangible step toward

fulfilling the national biodiversity conservation strategy and has gained attention in urban greening efforts. Developing standardized principles and

core guidelines for these spaces can help guide construction of green spaces across different areas. Nonetheless, there is limited research on what should be incorporated into guidelines for building bird-friendly green spaces.

[Methods] Focusing on the principles and content of the guidelines for building bird-friendly green spaces, this study used a literature review to summarize patterns of avian diversity in urban green spaces and their influencing factors. It then examined the resources birds need for survival and the risks they face in these environments. Based on the analysis, essential principles and a content checklist for guideline development have been proposed. The checklist was used to analyze the contents of relevant standards, technical guides, and guidelines to identify their strengths and weaknesses. Additionally, aspects requiring attention in future efforts to develop guidelines were suggested.

[Results] Urbanization has altered bird diversity in cities both spatially and temporally, shaping overall patterns such as distribution along urban-rural gradients, species composition, and abundance of urban birds. These patterns are mainly driven by environmental filtering and human activities. Habitat changes and pollution—air, light, water, noise—filter urban birds, while human persecution and the introduction of new species select for those adapted to city life. Because bird diversity in urban green spaces is influenced by various factors across different scales, scale-based planning and management are crucial for creating effective bird habitats in green spaces. A truly bird-friendly urban green space must provide essential resources like food, water, shelter, and nesting sites, while reducing risks from light and noise pollution, domestic cats, and human disturbance. Guidelines should be based on core principles that provide overall direction, evaluate reasonableness, and adapt to unforeseen circumstances. Recognizing that making urban green spaces bird-friendly is a multidisciplinary conservation effort, five principles are proposed. 1) Multi-scale planning and design. 2) Prioritizing protection over new construction. 3) Considering species-specific traits. 4) balancing resource provision and risk management. 5) Offering multiple ecosystem services. Building on these principles, a checklist with 28 items covering city, district, and site scales is presented to guide the development and assessment of green spaces. Comparing existing guidelines to the checklist shows that all include site-scale construction techniques, indicating a focus on detailed project guidance. Several guidelines also address district-scale measures, with some extending to city-scale considerations, reflecting a move towards systematic, multi-scale planning to enhance urban bird diversity. All guidelines mention the design and post-implementation phases, but few detail the implementation process itself. Explicit impact mitigation during construction remains underdeveloped. At the city scale, existing guidelines focus on urban planning, goal setting, zoning, and artificial facilities but lack comprehensive surveys and community participation. High technical and resource demands limit city-wide bird surveys, resulting in little data on urban bird diversity, no quantitative indicators or timeframes in overall goals. Guidelines rarely promote community involvement, viewing bird-friendly green spaces more as landscape projects than as conservation efforts. At the district scale, focus is on hubs, corridors, and stepping stones, but few address matrix planning, which is vital as ecological corridors depend on surrounding land, especially since birds move through the matrix daily. Planting trees and creating green spaces can improve permeability and reduce population isolation in the matrix. At the site scale, guidelines clearly cover site selection, surveys, habitat design, and monitoring, but are less specific on threat analysis, risk management, and post-implementation actions. Few address surrounding buildings, lighting, or construction management, which are crucial because they influence bird behavior and safety. Emphasizing habitat resources while neglecting artificial factors may increase collision risks as habitat quality improves. Variations also

exist in detailed methods, such as target species identification—ranging from vague survey-based identification to detailed taxonomic analysis—affecting conservation efforts and evaluations. Most guidelines focus on bird conservation; only one also considers ecological and visual value and human–bird interactions, which could foster local support and sustainability. Based on the above analysis, future efforts in developing new guidelines or revising existing ones should focus on: 1) Risk management—reducing bird collisions, controlling stray cats, regulating lighting and feeding behaviors to prevent ecological traps; 2) minimizing construction impacts on native species; 3) engaging communities throughout all phases—from species selection and design to monitoring and enforcement—to ensure long-term conservation involvement.

[Conclusion] The fundamental principles and content checklist outlined in this research are derived from a synthesis of existing knowledge, primarily intended to serve as a reference for developing guidelines related to bird-friendly green spaces. They provide a structured framework to support the development of guidelines for bird-friendly urban green space, thereby advancing the field. Future research may include monitoring and evaluation data from post-implementation assessments of bird-friendly green spaces across different regions to continually update and refine the principles and checklist presented in this study.

Keywords: ecology; landscape architecture; urban green space; bird; survival resources; risk; construction guidelines

Authors:

YANG Jun, Ph.D., is a tenured professor in the Department of Earth System Science, Tsinghua University, a member of Ministry of Education Ecological Field Station for East Asian Migratory Birds, a member of Institute for Global Change Studies, Tsinghua University, and an editorial board member of this journal. His research focuses on urban ecology, and urban biodiversity.
larix@tsinghua.edu.cn

ZHOU Xuanhong is a Ph.D. candidate in the Department of Earth System Science, Tsinghua University, a member of Ministry of Education Ecological Field Station for East Asian Migratory Birds, and a member of Institute for Global Change Studies, Tsinghua University. His research focuses on the application AI in urban biodiversity.

YANG Xudong is a Ph.D. candidate in the Department of Earth System Science, Tsinghua University, a member of Ministry of Education Ecological Field Station for East Asian Migratory Birds, and a member of Institute for Global Change Studies, Tsinghua University. His research focuses on urban biodiversity.