

加拿大素里市城市生物多样性保护规划经验及其启示

Urban Biodiversity Conservation Planning Experience and its Implications in Surrey, Canada

黄俊达 黄金玲*

HUANG Jun-da, HUANG Jin-ling*

摘要: 加拿大生物多样性保护在国际上具有优秀的经验积累, 素里市是其中少数拥有市级生物多样性保护战略的城市之一。通过研究加拿大素里市生物多样性战略, 梳理其生物多样性保护战略框架, 总结其在生物多样性水平评估、双层级保护管理模式、监测反馈机制以及公众认知参与方面的经验, 并提出对我国市级生物多样性保护规划的4个启示, 分别是科学评估城市生物多样性水平, 多层协同的保护规划, 注重公众参与以及加强与完善相关政策制度。

关键词: 城市生物多样性; 保护; 经验; 启示; 素里市

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2022) 03-0002-05

投稿日期: 2021-11-14

修回日期: 2022-04-08

Abstract: Canadian biodiversity conservation has accumulated excellent experience internationally, and Surrey is one of the few cities that have a municipal biodiversity conservation strategy. Through studying the biodiversity strategy of Surrey City, this paper sorts out the framework of the strategy, summarizes its experience in biodiversity level assessment, two-level conservation management model, monitoring and feedback mechanism, and public awareness and participation. Four implications for municipal biodiversity conservation planning in China are put forward, namely, scientific assessment of urban biodiversity level, multi-layer collaborative conservation planning, emphasis on public participation, and strengthening and improvement of relevant policies and systems.

Key words: Urban biodiversity; Conservation; Experience; Inspiration; Surrey

随着全球城市化的快速进程, 人类活动不可避免地对栖息地造成了负面影响^[1], 如导致栖息地的破碎化与孤岛化^[2], 栖息地斑块的空间格局及其结构属性的改变等^[3], 生物多样性也正面临严重威胁。生物多样性是指来自地球不同生态系统所有生物的多样性, 包括物种内部、物种之间和生态系统的多样性。不同维度的生物多样性会显著影响生态系统的多功能性, 进而影响人类健康与福祉^[4]。为了更好地保护生物多样性, 加强国际合作, 共建地球生命共同体, 2021年10月在中国昆明召开的《生物多样性公约》第十五次缔约方大会, 推动制定了“2020年后全球生物多样性框架”, 为全球生物多样性保护构建了可实现路径^[5]。在生态文明建设的引领下, 我国城市生物多样性保护面临新的挑战与机遇, 加拿大素里市作为少数拥有市级生物多样性战略的城市, 其相关保护经验值得我国学习。本文以加拿大素里市生物多样性

保护经验为鉴, 为我国未来城市生物多样性保护规划建设提供参考。

1 素里市概况及生物多样性战略框架

素里市位于加拿大不列颠哥伦比亚省, 在弗雷泽河以南、加美边境以北, 是大温哥华地区面积最大的城市, 约316 km²。作为加拿大发展速度最快的城市之一, 该市人口接近58万人, 并且正在以每年近万人的速度不断增加, 预计到2050年素里市将成为温哥华地区人口数量最多的城市。素里市丰富的生物多样性资源吸引了许多人定居于此, 然而人口增长和城市开发导致了城市自然生境逐渐遭到破坏, 素里市生物多样性面临着巨大风险。除此之外, 气候变化、人类活动干扰、物种入侵等因素也在影响着其城市生物多样性水平。

不可持续的城市发展是导致全球生物多样性丧失和生态系统变化的

重要因素。随着生态保护意识的提高, 人们逐渐认识到生物多样性对人类福祉、社会经济发展和可持续发展的重要性, 并且重点关注城市区域与生物多样性之间的关系。2008年素里市通过了《可持续发展宪章》, 对该市未来可持续发展目标与方向作出指导, 明确未来生态愿景, 指出应加强保护城市自然区域, 提高栖息地之间的连通性等。2014年, 为更好地推进城市生物多样性保护, 素里市制定了市级城市生物多样性保护战略^[6]。截至2020年, 加拿大虽然有63%的城市将保护和增强生物多样性列为目前生态环境的首要挑战, 但只有19%的城市制定了独立的生物多样性战略^[7]。素里市是其中少数具有独立市级生物多样性保护战略的城市, 同时也是加拿大首个提出市级绿色基础设施网络的城市, 为城市区域生物多样性保护规划作出了贡献。

素里市生物多样性保护战略是城市各利益相关方磋商多年的结果。其

将生物多样性作为城市可持续发展的关键战略基础，建构了一个城市生物多样性保护框架（图1），包括城市生物多样性水平量化评估、区域绿色基础设施网络管理、地方生物多样性保护设计、有效监测管理机制、公民科学等方面内容。在该战略的支持下，素里市采取了诸多措施与策略以提高自然区域支持生物多样性保护的能力，取得了显著成效。

2 基于可持续发展的生物多样性规划与设计策略

2.1 基于栖息地类型的生物多样性水平评估

2.1.1 栖息地类型与特征

城市层面的生物多样性研究是一个新兴领域，城市内的土地利用类型和栖息地类型等局部空间变化，是影响城市生物多样性分布和物种组合构成的重要因素^[8]。越来越多的研究证明栖息地的质量决定城市周边生物群落的种群规模和丰富度^[9]，并且影响城市区域的物种多样性^[10]。除此之外，栖息地的面积大小和形体特征也会影响其物种多样性^[11]。植物和动物是城市中较为常见的生物，但一些较少被留意到的菌类和无脊椎动物等较小生物也是生物多样性的组成成分。城市生物多样性的有效评估是其保护的基础，然而在城市层面大范围测量生物的现状是不太可行的，因此素里市根据市域内不同栖息地的类型状况评估生物多样性。

素里市通过其陆地生态系统数据和实地调查评估，一共确定了7大类23种一般栖息地类型^[6]（表1），分布在建成区与自然区域。虽然城市中的发达地区往往缺乏大型的栖息地，更多的是彼此间联系性不强的小型栖息地，但其能够支持一些对人类活动干扰敏感程度较低、耐受性较强的小型物种，从而在一定程度上促进城市生物多样性^[12]。

2.1.2 “物种联盟”与栖息地适宜性

素里市根据不同栖息地类型的生物多样性状况，为其建立适应的“物种联盟”。物种联盟是一个由一群具有相似栖息地要求的生物体组成的生物群落^[13]，主要包括鸟类、哺乳动物、两栖动物、爬行动物、淡水鱼类和植物等代表物种。栖息地类型的不同，会产生不同的生物群落，从而影响当地生物多样性水平。素里市基于科学依据以及专家咨询，根据预期存在的物种数量与百分比，推断出每种栖息地类型的相对物种多样性；在生物群落的基础上，假设栖息地不受人类活动、景观破碎化以及入侵物种的影响，根据物种多样性分析和专业判断，对每种栖息地类型进行相对物种多样性排名（介于1~100）^[6]。栖息地适宜性是指特定区域的生态特征及其支持物种生存的适宜能力^[14]。栖息地的质量、大小、连通性和受干扰程度是影响栖息地物种多样性的主要因素。结合栖息地类型与特征，绘制素里市的栖息地类型分布图（图2）与栖息地适宜性图（图3），为其生物多样性保护规划打下了工作基础。

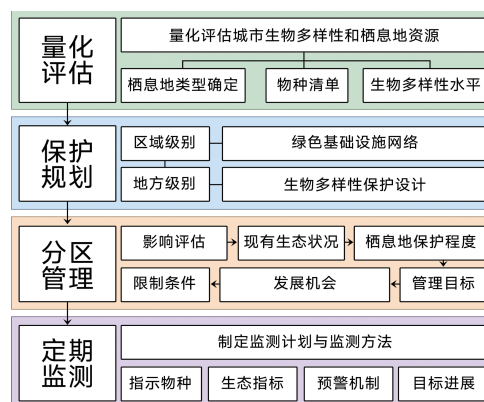


图1 素里市生物多样性保护战略框架

表1 素里市栖息地类型

一级类型	二级类型
森林	老林、成熟林、幼年混交林、幼年落叶林、常绿幼林
溪流/湖泊	淡水溪流、淡水湖泊、酸性泥炭沼泽、碱性泥炭沼泽
湿地	草本沼泽、木本沼泽、浅水水域
海洋	滩涂/盐沼、河口沼泽
灌木/草本/草地	无人管理的草本植物、无人管理的灌丛
农业	农田、耕地
城市	城市树木、草坪、低密度城区、中密度城区、高密度城区

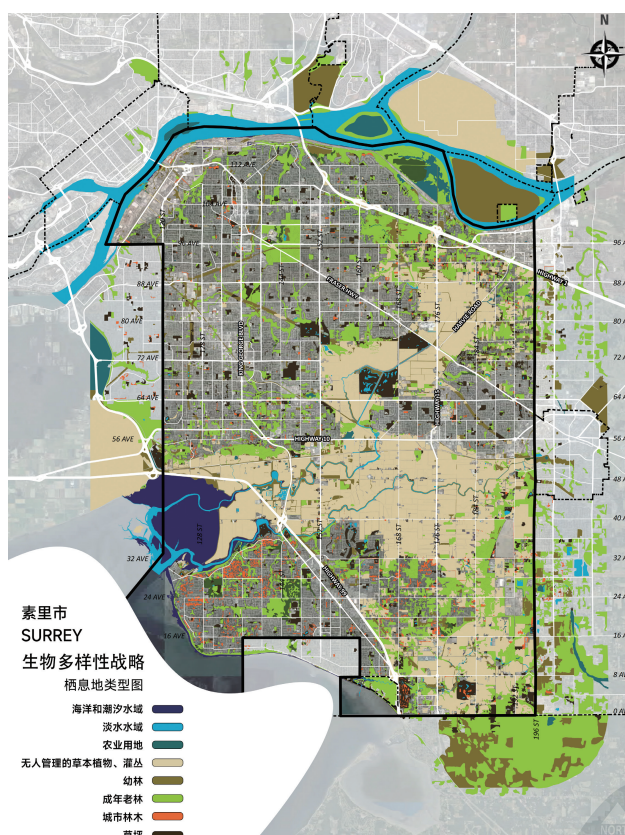


图2 栖息地类型分布图

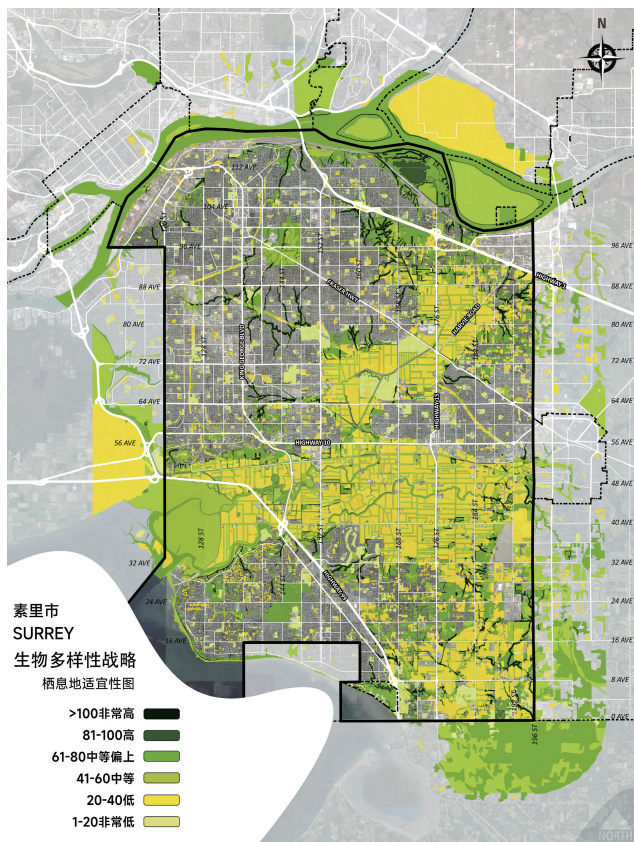


图3 栖息地适宜性地图



图4 绿色基础设施网络图

2.2 双层级生物多样性保护规划

2.2.1 区域层级

栖息地的破碎化与减少是生物多样性保护的主要威胁之一^[3]。素里市生物多样性保护规划采用“区域-地方”双层级的保护策略，在区域层级以绿色基础设施网络作为生物多样性保护战略的主体。构建区域层级的绿色基础设施网络有利于增强栖息地之间的连通性，减少景观破碎化，为生物在栖息地间流动与迁徙提供通道，促进区域可持续发展。素里市主要依据保护大型核心栖息地，确保栖息地之间的连通性，以及提供多样的栖息地特征3个原则，以完整的大型核心栖息地作为绿色网络的枢纽，将小型的生态资源斑块作为站点，通过“绿色走廊”（线性栖息地）连接，构建素里市绿色基础设施网络（图4）^[6]。除此之外，素里市还为每个枢纽制定了相关的管理计划，以更好地管理与保护城市生物多样性。

有效的管理有利于促进生物多样性保护，根据每个城市的实际情况调整管理分区，能够提高生物多样性的保护效能。素里市土地利用类型和生态特征多样，其根据不同的生物地理特征与条件划分了5大类14个生物多样性管理区（图5），统计每个管理区的不同栖息地类型占比，制定管理目标、发展机会以及约束条件。

2.2.2 地方层级

人为干扰与自然干扰都可使城市区域的栖息地退化

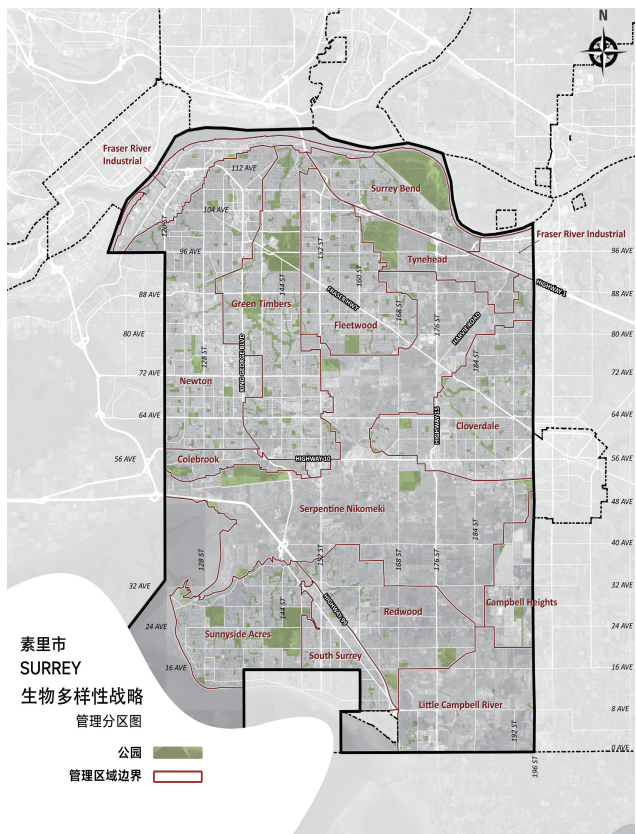


图5 管理分区图

并造成生态环境的破坏。素里市生物多样性保护规划在地方层面主要是对自然区域的管理,以便加强与恢复城市中退化的自然栖息地。素里市制定了自然区域恢复的方法,包括风险评估、恢复优先级评价以及缓解策略制定等^[6],例如模拟自然演替的生态过程,以可持续和高效益的方式建立可行的本土植物群落;还制定了生物多样性设计指南,提供具体可行的指导与建议,例如对城市中的生物栖息地结构与设施进行保护设计(图6~8),包括为生物移动提供安全通道,减少声光影响,设立标识牌等。

2.3 建立监测反馈机制

对城市栖息地的生物进行长时间、多类群的保护监测,对生物多样性的资源调查与保护管理有着极其重要的意义^[15]。素里市通过制定相关生态指标与建立定期生物监测机制来反映生物多样性的时空变化,以环境变化反映生物多样性变化趋势。生态指标的选择基于物种传递信息的能力以及对环境变化的敏感度;监测机制不仅可以作为衡量与评价生物多样性保护的目标绩效指标,还可以为制定适应性管理策略提供帮助。素里市选取了5类27个物种作为生态指标,通过监测这些物种收集的信息,推断其他物种的健康状况与栖息地的质量。

2.4 促进公众认知与参与

作为自下而上的力量,公众参与能对生物多样性保护战略进行补充,有助于监测与保护当地的动植物资源。同时公众对于生物多样性保护管理的态度对保护成效也有显著影响^[16]。素里市在公民参与生物多样性保护上也有深厚的经验。iNaturalist软件是素里市居民用来记录自然观察的平台,居民可以在上面记录日常观察的物种,形成相关的信息数据,还可以用该软件来识别城市入侵物种。入侵物种也是生物多样性的重要威胁因素,在城市中传播速度快、范围广,难以对其进行大范围的识别评估。采用公众参与的方式有助于城市生物多样性保护管理。

3 对我国城市生物多样性保护的启示

城市生物多样性是城市健康、宜居与可持续发展的关键基础。我国幅员辽阔,陆海兼备,对生物多样性保护一直十分重视。2021年发布的《中国的生物多样性保护》白皮书^[17],体现了我国积极参与全球生物多样性保护治理的决心。同年,国务院办公厅印发《关于进一步加强生物多样性保护的意见》^[18],提出应制定新时期国家生物多样性保护战略与行动计划,编制生物多样性保护重大工程十年规划,同时各地可结合实际制定区域生物多样性保护行动计划与规划。目前,我国只有少数城市制定了专门的生物多样性保护战略,如济南市、上海市、天津市等。这些市级生物多样性保护战略为其城市的生物多样性保护工作提供了一定指导,但在城市生物多样性水平评估、保护规划、保

护措施上仍可进一步完善。如虽然采用了以生态系统类型为导向来确定生物多样性保护优先区域,但在城市地区所划定的保护区往往面积过大,无法为城市生物多样性保护提供有效指导;未充分考虑市域不同级别、不同类型生态斑块之间的连通性与分级协同管理模式。素里市在城市生物多样性保护规划与设计方面实践多年,其生物多样性保护战略具有系统化与具体化的特点,在资源评估、管理体系与方法、监测机制、政策支持等方面对我国城市生物多样性保护战略的制定有以下几点启示。

3.1 科学评估城市生物多样性水平

评估城市生物多样性的水平,是城市生物多样性保护规划的基础。我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,在城市层面进行生物多样性保护面临着高度动态与复杂化的挑战。因此,在城市生物多样性水平评估方面,可借鉴素里市的评估方式,以栖

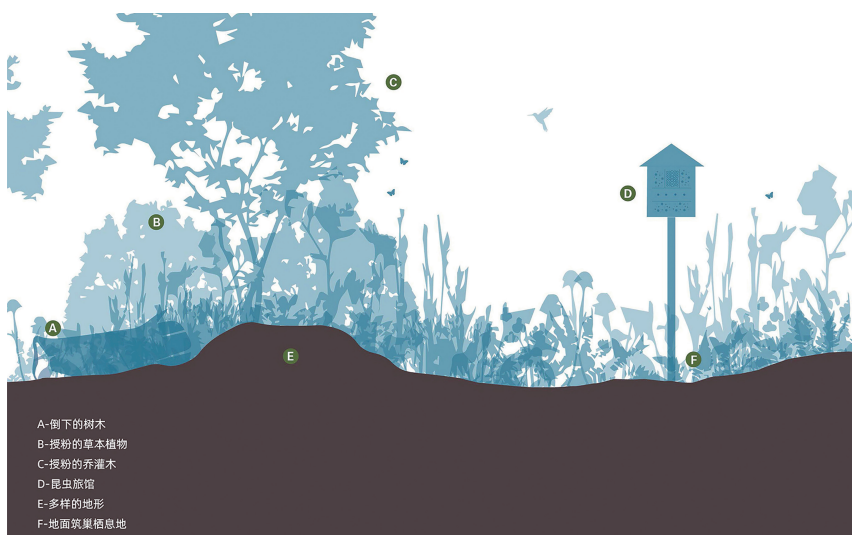


图6 栖息地结构设计示意图



图7 昆虫旅馆



图8 小型哺乳动物通道

息地类型为导向, 结合其他生物多样性评估指标与监测数据, 建立市域生物多样性评估数据库。

3.2 多层次协同的生物多样性保护规划

加拿大的生物多样性保护框架分为“联邦—省—市”三级, 我国可以借鉴为“国家—省—市”分级, 制定不同尺度下的生物多样性保护战略, 将生物多样性保护目标与绩效纳入城市发展的考核条件中。随着生态保护事业的蓬勃发展, 我国正在探索建立以国家公园为主体的自然保护地体系。各城市可结合实际情况, 构建以自然保护地为核心, 其他优质生态资源斑块为补充的生态网络, 以更好地保护城市生物多样性。除此之外, 还应提供在地方层面的城市生物多样性设计指引, 通过对景观要素的精细化设计, 进一步保护生物多样性。

3.3 注重公众参与生物多样性保护

生物多样性与人类生活息息相关, 公众对于生物多样性的认知与态度会在一定程度上影响生物多样性保护管理^[19]。我国以往的相关规划都以政府力量为主导, 缺乏公众参与, 未来应加大宣传与公众参与的力度, 使生物多样性保护的观念深入人心。如相关政府机构可开发相应的应用软件, 为市民提供记录自然观察的平台; 利用多媒体进行入侵物种科普活动; 将生物多样性保护融入自然教育中, 引导各类人群进行生物多样性教育等。

3.4 加强与完善相关政策制度

目前我国已经初步建立了生物多样性保护法律法规体系, 同时正在深入推进生物多样性保护的立法工作。我国城市众多, 各有特色, 在制定相关政策制度时应当因地制宜, 紧密结合地区的经济发展状况、地理条件和生态状况等。各城市可借鉴里市区域管理方案, 完善城市入侵物种名录与管理办法, 打破以往以行政区域为范围进行管理保护的方式, 结合不同栖息地类型与生态特征划分管理区域。

4 结语

生物多样性是人类赖以生存和发展的基础。面对全球生物多样性丧失的严峻挑战, 我国将生物多样性保护上升为国家战略, 融入各地区的中长期规划中, 虽然取得了长足成效, 但仍临诸多挑战, 特别在城市地区。素里市作为加拿大城市生物多样性保护的先行者, 其基于栖息地类型的生物多样性水平评估方式、多层次的保护规划管理模式以及监测监管反馈机制等先进经验, 值得我国学习和借鉴。我国在未来进一步的城市生物多样性保护规划管理模和监测反馈机制, 并且通过公众参与, 提高生物多样性的保护管理水平。

注: 图1为作者自绘, 其余图片来源于参考文献[6]。

参考文献:

- [1] SETO K C, GUENERALP B, HUTYRA L R. Global Forecasts of Urban Expansion to 2030 and Direct Impacts on Biodiversity and Carbon Pools[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2012, 109 (40): 16083-16088.
- [2] HE C, LIU Z, TIAN J, et al. Urban Expansion Dynamics and Natural Habitat Loss in China: a Multiscale Landscape Perspective[J]. Global Change Biology, 2014, 20 (9): 2886-2902.
- [3] WILSON M C, CHEN X, CORLETT R T, et al. Habitat Fragmentation and Biodiversity Conservation: Key Findings and Future Challenges[J]. Landscape Ecology, 2016, 31 (2): 219-227.
- [4] SANDIFER P A, SUTTON-GRIER A E, WARD B P. Exploring Connections among Nature, Biodiversity, Ecosystem Services, and Human Health and Well-being: Opportunities to Enhance Health and Biodiversity Conservation[J]. Ecosystem Services, 2015, 12 (S1): 1-15.
- [5] 中国环境监测. 联合国《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议在云南昆明召开[J]. 中国环境监测, 2021, 37 (5): 102.
- [6] SURREY. Biodiversity Conservation in Surrey[EB/OL]. (2014-01-12) [2021-10-21]. <https://www.surrey.ca/vision-goals/biodiversity-conservation-strategy>.
- [7] STARK J T G A. The Canadian City Parks Report[EB/OL]. (2020-07-24) [2021-10-21]. <https://ccpr.parkpeople.ca/2020/>.
- [8] NORTON B A, EVANS K L, WARREN P H.

Urban Biodiversity and Landscape Ecology: Patterns, Processes and Planning[J]. Current Landscape Ecology Reports, 2016, 1 (4): 178-192.

- [9] 栗忠飞, 高吉喜. 生物多样性评估方法的综述与评价[J]. 中国发展, 2018, 18 (2): 1-13.
- [10] LEPCZYK C A, ARONSON M F J, EVANS K L, et al. Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation[J]. BioScience, 2017, 67 (9): 799-807.
- [11] BOTZAT A, FISCHER L K, KOWARIK I. Unexploited Opportunities in Understanding Liveable and Biodiverse Cities. A Review on Urban Biodiversity Perception and Valuation[J]. Global Environmental Change, 2016, 39: 220-233.
- [12] MÜLLER A, BØCHER P K, FISCHER C, et al. 'Wild' in the City Context: Do Relative Wild Areas Offer Opportunities for Urban Biodiversity?[J]. Landscape and Urban Planning, 2018, 170: 256-265.
- [13] KORŇAN M, KROPIL R. What are Ecological Guilds? Dilemma of Guild Concepts[J]. Russian Journal of Ecology, 2014, 45 (5): 445-447.
- [14] 易雨君, 程曦, 周静. 栖息地适宜度评价方法研究进展[J]. 生态环境学报, 2013, 22 (5): 887-893.
- [15] 冯晓娟, 米湘成, 肖治术, 等. 中国生物多样性监测与研究网络建设及进展[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34 (12): 1389-1398.
- [16] 钟乐, 杨锐, 薛飞. 城市生物多样性保护研究述评[J]. 中国园林, 2021, 37 (5): 25-30.
- [17] 国务院新闻办公室. 《中国的生物多样性保护》白皮书[EB/OL]. (2021-10-08) [2021-10-21]. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/44689/47139/index.htm>.
- [18] 国务院办公厅中共中央办公厅. 关于进一步加强生物多样性保护的意見[EB/OL]. (2021-10-20) [2021-11-21]. http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/19/content_5643674.htm.
- [19] 邵钰涵, 徐欣瑜, 袁嘉. 城市荒野景观: 内涵与价值审视[J]. 景观设计学, 2021, 9 (1): 14-25.

作者简介:

黄俊达/1997年生/男/广东揭阳人/广州大学建筑与城市规划学院(广州 510520)/在读硕士研究生/专业方向为园林规划与设计

(*通信作者) 黄金玲/1960年生/男/湖南长沙人/广州大学国家公园研究中心(广州 510006), 广州新华学院资源与城乡规划系(广州 510520)/教授级高级工程师/研究方向为城乡生态规划和自然保护地规划/E-mail: 1013559891@qq.com