

华南农业大学校园生物多样性管理现状与 OECMs 创建策略

Biodiversity Management and OECMs Development Strategies at South China Agricultural University

侯姝或 丁宇飞 高伟*

HOU Shuyu, DING Yufei, GAO Wei*

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目“基于地方性生态知识的岭南庭园营造研究”(编号: 24YJA760026)

摘要

华南农业大学作为 34 个“中国潜力 OECMs 入围案例”之一, 具有良好的生态环境和较高的生物多样性水平, 但目前尚未明确 OECMs 创建区域范围和生物多样性保护管理行动计划。研究梳理国际上校园类 OECMs 的管理措施, 分析华南农业大学的生态系统格局和物种多样性现状, 提出华农 OECMs 创建策略。研究发现, 校园内自然地表斑块面积约占总面积的 30.74%, 景观多样性较高; 约 36.62% 的校园面积属于广州市最具鸟类保护优先性的区域; 两栖、爬行和哺乳类野生动物总计超 30 种; 树木园、试验田、湿地公园等区域野生动物丰富, 亟需针对性的生物多样性保护管理。最后围绕 OECMs 认证的核心标准, 从开展生物多样性调查评估、划定潜在创建区域范围、构建生物多样性长效管理机制 3 个层面提出校园 OECMs 创建策略。

Abstract

South China Agricultural University (SCAU), one of China's first 34 candidate sites for potential OECMs, features a rich ecological environment and high biodiversity. However, the boundaries for potential OECMs designation remain undefined, and a biodiversity management plan is yet to be developed. This study reviews international experiences in campus-based OECMs management, and assesses the current biodiversity and landscape structure of the SCAU campus. Study shows that the campus has natural landscape patches covering approximately 30.74%, and has high landscape diversity. Approximately 36.62% of the campus area belongs to the most bird-friendly area in Guangzhou. The amphibians, reptiles, and mammals collectively exceed 30 species. Wildlife is particularly abundant in areas such as the Arboretum, experimental fields, and wetland park, underscoring an urgent need for targeted conservation measures. Based on OECMs certification criteria, this study identifies key knowledge gaps and proposes three strategic actions: conducting biodiversity assessments, delineating candidate OECM areas, and establishing a long-term adaptive management mechanism.

文章亮点

1) 系统梳理国际校园类 OECMs 的管理措施特征; 2) 提供华南农业大学创建 OECMs 区域的工作思路, 为我国校园类 OECMs 创建路径提供参考。

关键词

生物多样性; 自然保护地; OECMs; 适应性管理; 可持续发展

Keywords

Biodiversity conservation; Protected areas; OECMs; Adaptive management; Sustainable development

收稿日期: 2024-12-29

修回日期: 2025-02-19

其他有效的区域保护措施 (Other Effective area-based Conservation Measures, OECMs) 作为自然保护区 (Protected areas, PA) 的补充, 是广义的自然保护用地的重要组成部分^[1]。该概念于 2010 年首次被提出, 于 2018 年获得官方定义^[2], 于 2022 年正式被纳入“昆明-蒙特利尔全球生物多样性保护框架”的“行动目标 3”, 即到 2030 年各国需确保有不低于 30% 的陆地和海洋处于 PA 或 OECMs 的保护之下^[3]。因此, 创建 OECMs 是实现全球 2030 年生物多样性保护目标的核心措施之一。

目前国际上已有一套 OECMs 操作指南和认证体系^[4-5], 并已有部分国家开展认定工作。根据世界自然保护联盟 (IUCN) 提供的识别工具, 符合以下 2 条标准的场地即可作为潜在 OECMs 进行评估: 1) 场地位于 PA 外; 2) 有合理的可能性表明其支持重要的生物多样性价值。在所有利益相关方同意后, 经评估符合另外 6 条标准的场地可被认证为 OECMs: 有明确的地理边界; 确认其支撑重要的生物多样性价值; 具备治理和管理的机构或机制; 其治理和管理能够实现对重要生物多样性价值的就地保护; 对重要价值的保护具有长期性; 治理和管理考虑公平因素。根据联合国环境规划署世界保护监测中心 (UNEP-WCMC) 的 OECMs 空间数据库, 截至 2025 年 4 月, 全球已认证的 OECMs 共有 6 479 处^①。

目前已有 14 个国家和地区认定 OECMs 并提交全球数据库^②, 但多数国家主要基于原有各类保护用地进行认定^[6], 尚未形成系统的 OECMs 识别和治理机制^[7]。我国的自然圣境、风水林、保护小区等保护形式可能成为潜在 OECMs, 但构建与原有自然保护区体系良好契合及互补的兼容性保护用地体系的路径尚不明确^[6], 需基于我国社会经济文化背景、国土空间规划以及自然保护区体系特征, 在国家层面明确认定部门及程序, 制定认定标准和规范^[8-9]。日本制定国内统一标准, 首先自下而上申报“自然共生地” (自然共生サイト), 再将符合标准的场地纳入 OECMs; 加拿大制定本国的 OECMs 认证标准, 将自然保护区与各类潜在 OECMs 统一纳入自然保护区网络 (Protected and Conserved Areas Network), 再将符合标准的场地提交至全球 OECMs 数据库。这些基于本国自然保护区和国土空间规划背景, 完善本国保护用地体系并与国际 OECMs 接轨的模式可为我国推动 OECMs 工作提供参考。

2024 年我国开展了首次 OECMs 潜力案例征集工作, 并在全球《生物多样性公约》第十六次缔约方大会上公布^[8]。华南农业大学 (以下简称“华农”) 入选“中国潜力 OECMs 入围案例”。华农校园区域位于 23°09′~23°16′N, 113°21′~113°35′E, 总面积为 293 hm²。作为广州地区优秀花园式单位, 华农正着力创建“绿美校园”, 以服务于“绿美广东”生态建设。校内拥有 5 处总面积超过 10 hm² 的湖泊湿地, 4 片总面积超过 6.2 hm² 的草地, 以及 1 片约

20 hm² 的树木园, 形成“五湖四海一片林”的生态格局, 这为校内师生和周边居民提供了良好的生态环境。尽管如此, 与 OECMs 的标准相比, 华农校园尚存在未划定具体保护管理区域、缺少专项保护管理机制、缺少定期和系统的生物多样性监测、缺少管理成效评估等问题, 若要正式认证成为 OECMs, 为中国实现 2030 年生物多样性保护目标作出贡献, 尚需大量调查研究和管理行动。

本研究聚焦华农校园, 参照 OECMs 标准分析其生物多样性保护管理需求, 梳理校内生态系统、生物多样性的空间特征及管理现状, 明确将其建设成 OECMs 的知识差距。同时, 借鉴全球校园类 OECMs 管理经验, 提出华农创建 OECMs 的策略, 为我国校园类 OECMs 建设提供参考。

1 校园类 OECMs 发展及管理现状

目前全球已认证的 OECMs 中, 有 9 个校园类 OECMs, 主要为校内的保留绿地或实验林, 目前均已有较完备的生物多样性保护管理措施 (表 1)。其中, 釜山大学、国际基督教大学、龙谷大学、植草学园大学成立了专门的管理组织, 其他 OECMs 由所属的学院等二级机构管理。校园类 OECMs 设立的目标包含支持科学研究、提供自然教育场所等, 保护生态系统和生物多样性多为次要目标。这些 OECMs 包含的用地类型多样, 除自然地表外, 也包含农田、果园、温室、建筑等人工生境区域。其中有 6 处校园类 OECMs 提供了详细的分区管理措施。

此外, 北京大学燕园自然保护区作为 12 个“中国潜力 OECMs 典型案例”之一, 为将校园作为潜在 OECMs 进行建设管理提供了良好经验。燕园自然保护区于 2018 年经校方批准建立, 由师生和校内相关职能部门管理, 以协调人与自然的关系 (而非隔离人与自然) 的方式进行保护。目前校内学生组织开展每周 2 次物候监测、植物巡护、鸟类调查, 以及不定期的夜间生物调查^[10]。校园绿地按照保护的优先级别从高到低划分依次为生物多样性保育区、重要生物栖息区和园林景观休憩区。对林地、水体、重要生物栖息区采取近自然的管理方式, 保护植物原生状态。园林养护避开鸟类繁殖季节, 并通过搭建“本杰士堆”等方式增加野生动物栖息地^[11]。

综上, 尽管目前已设立的校园类 OECMs 较少, 但其生物多样性保护管理措施可为校园 OECMs 建设管理提供多方面的参考经验。

2 华农校园生物多样性特征及管理现状

2.1 校园生态系统及景观格局

华农自然资源丰富, 拥有森林、草地、湿地等多种生态系统, 校园内大面积的自然生态系统为城市环境提供了空气质量调节、气候调节、固碳、水源涵养、维持生物多样性等

① 数据来自 <https://www.protectedplanet.net/en/monthly-release-news/april-2025-update-of-the-wdpa-wd-oecm-and-gd-pame>。

② 南非曾认定 17 处 OECMs, 但于 2025 年 3 月全部移除, 该国目前没有 OECMs。

表 1 现有校园类 OECEMs 的管理措施

Tab.1 Management practices of existing campus-based OECEMs worldwide

名称	管理目标	地类	管理机构及主要措施	分区管理要求	提供活动
釜山大学学术林 (Pusan National University research forest)	长期进行生态监测、树艺相关实践和实地考察；使师生和当地居民放松身心、体验自然、接受环境教育	自然绿地、景观林、药用植物	设学术林管理局，监管占用林地耕作行为；科研使用需申请，用后复原并提交报告	按原有保护类型分为公益山、水源保护区等，无分区管控细则	森林疗愈、违法耕地调查、植物图解、生态修复、造林
北海道大学札幌校区 (Hokkaido University - Sapporo Campus)	促进植根于北海道自然与丰富校园环境的独特教育和研究发展	草坪、水池、树林、花园、农场、景观绿地	使用时需向设施部环境科提出申请，由生态环境管理工作组评估影响并提供预防措施；管理部门加强生态系统和绿地的规划和管理工作；根据分区和管理政策，对生态环境进行保护和管理；定期监测动植物	分为生态保护绿地、景观维护绿地、教育和研究用绿地；禁止进入除科研以外的生态保护绿地，景观养护绿地上禁止用火、进入车辆、进行球类运动等	教育和研究、自发休闲活动
北海道大学雨龙实验林 (Hokkaido University - Uryu Experimental Forest)	恢复北海道的代表性针阔混交林	湖泊、自生森林、人工林	工作人员负责森林恢复、长期树木群落动态观测、生态环境指标调查、珍稀野生动植物保护；林地情况调查，对森林维护活动前后状况进行监测；施工前后开展每木调查；改造区域调查每 5 年进行一次	分为环境保全林和生产可用林 2 类，按林种规定管理方案；环境保全林原则上保持现状；原生林原则上不新建林道，维护工程尽量避免改变土地	造林、培训课程、自然体验活动、生态调查活动
国际基督教大学三鹰校区森林 (International Christian University Mitaka Campus Woodland)	确保生物多样性，让各种植物和动物能够生活在次生林地；为高中和大学提供研究场所	除建筑物外全区域，林地、草地、种植园等	设置由内部和外部环境研究和生物学专家组成的自然保护与管理研究委员会，负责研究监测计划，解释监测结果，并将其反映在管理规划中；成立支持者俱乐部，共同保护环境	分为积极干预区和最小干预区；在积极干预区每年开展约 30 次活动，包括清除下层植被、收集落叶以及竹林管理	校园树木修剪、林地种树、自然体验、自然教育、落叶堆肥
人间环境大学冈崎校区实验林 (Okazaki Experimental Forest, University of Human Environments)	作为生态学实习和环境教育的场所，为地区的生物多样性保护做出贡献	林地、湿地、溪流	由学校的环境科学学院管理；学生定期巡视并有控制地进行植物清理；定期调查生物栖息、植被、水体状况	分为山林部和湿地部；山林部需每周巡视，必要时修剪树木确保安全，尽量减少人为干预；湿地部需每月清理水生植物，保证水流畅通，适宜昆虫生存	课程实习和毕业研究、俱乐部调查活动、学生自由探索
龙谷大学里山森林 (Ryukoku Forest)	开展生态系统保护、环境教育和社区参与，在全国范围内推广里山森林利用的新模式	森林、流水、少量建筑	教职工共同成立保护协会，开展保护工作	分为研究区和里山活动区；研究区有较多实验林；里山活动区分为造林间伐区、采伐区、落叶清扫区等	落叶堆肥、腐木栽香菇、野外实习科研、自然观察
植草学园大学植草共生森林 (Uekusa Gakuen -Uekusa Symbiotic Forest)	维持处于过渡阶段的里地里山环境，创造多样的环境，为生物多样性保护做出贡献；提供环境教育和体验森林管理过程的场所	林地、湖泊、农田、少量建筑	由校内外人员共同组成运营委员会，每年讨论制定当年行动方案，多个合作志愿组织共同实施环境维护活动；间伐树木和竹林、清扫落叶、监测动植物、管理稻田种植、保护萤火虫	根据生境类型，按水边、杂木林、杉树林、竹林 4 个区域进行管理	自然体验、耕作体验、清除入侵物种
东京学艺大学环境教育研究中心植物园 (FSIFEE botanical garden and farms of Tokyo Gakugei University)	以环境教育研究为目的的开发，对野生动植物、栽培植物、教育和研究材料进行系统性的种植与管理；供当地居民游览使用	水田、花园、果园、温室、水池	由所属教育研究中心管理，使用前需申请，使用后提交报告	按不同用地管理，无分区管控细则	自由游览、观赏
女王大学生物站 (Queen's University Biological Station)	提供数据资源和研究支持；保护栖息地和生态系统；提供知识传播途径提升公众认知	湖泊、荒废农田、次生林、建筑	需向动物护理委员会和大学申请场地进行研究，用后复原；无脊椎动物研究无需批准	暂无信息	研究、研学课程、研讨会 (提供住宿和实验室)

注：根据各 OECEMs 的管理及规划措施相关文件资料整理。

多种生态系统服务。校园内已连续多年观测到大量对生境要求极高的萤火虫,湿地也常年生长着对污染物极其敏感的水马齿 *Callitriche palustris*^[12], 这些均反映出华农校园具有良好的生态系统质量和重要的生物多样性价值。

以校园主体区域为研究范围, 基于 1 m 空间分辨率的地表数据^[13], 分析校内生态系统分布及景观格局特征。校园内由林地、草地、裸地、湿地和水体构成的自然地表总面积占校园总面积的 30.74%, 农业用地面积占比为 13.04%, 二者的平均斑块面积分别达到 43.31 m² 和 34.46 m²。其中, 面积超过 10 m² 的自然斑块占自然地表总面积的 93.75%, 自然斑块的平均面积达 370.94 m², 是校内自然生境的主要来源。基于数据, 计算总体景观多样性香农-威纳指数 (H') 和辛普森优势度指数 (D) 分别为 1.41 和 0.68, 这表明校园景观多样性程度属中等偏上水平。

研究以移动窗口法分析校内每个空间栅格的用地特征, 选取 9 m×9 m 的单元作为数据获取范围, 统计每个空间单元所在区域的地表覆盖类型种类及主要地表类型。根据华农校园主体部分地表覆盖类型分布情况 (图 1), 可知华农呈现出以树木园为核心, 通过行道树绿廊与校园各处绿地连通的景观格局。校内约 53.74% 的区域以建设用地为主, 27.81% 的区域以自然生境为主。根据华农用地类型数量分布情况 (图 2), 可知校园内多为单一用地区域 (占比为 31.88%) 和 2 种用地类型混合区域 (占比为 25.88%), 4 种以上用地类型混合区域占比为 23.52%, 整体上校园景观镶嵌程度较低, 具有较多完整的生境斑块, 而道路及分散绿地附近的景观多样性较高。

2.2 华农校内主要野生动植物概况

华农校园植物种类丰富, 包括多种珍稀濒危植物和古树名木。据已发表的研究及相关调查, 校内已记录植物 1 479 种, 包含近 200 科^[14]。校内现存的 26 棵古树名木主要分布在校园西北部, 可为鸟类等小型动物提供栖息环境和食物来源。树木园是校内最大的自然用地斑块, 生态环境

良好, 人为干预较少, 拥有植物超 1 000 种, 同时迁地保育濒危和国家重点保护植物 88 种^[15]。校园内人为干扰较少的区域分布大量乡土植物, 包括 芒 萁 *Dicranopteris pedata*、乌毛蕨 *Blechnopsis orientalis*、构 *Broussonetia papyrifera*、榕树

Ficus microcarpa、对叶榕 *Ficus hispida* 等, 这对维持校园的生物多样性十分重要^[14]。

华农校园对鸟类保护具有重要价值。基于 2023 年广州市鸟类样线调查数据进行保护优先性分析的结果^[16]显示, 校园中约 36.62% 的区域属于

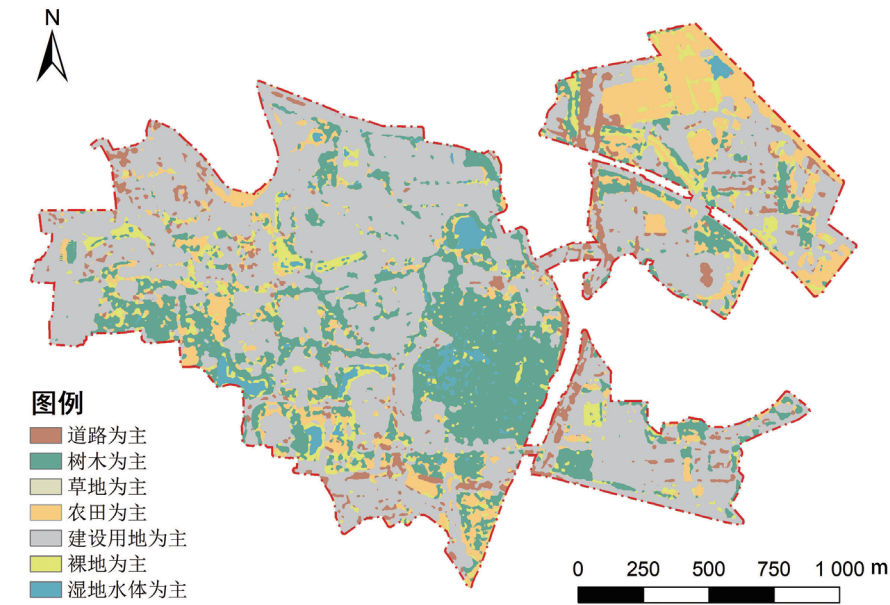


图 1 华农校园主要地表覆盖类型分布
Fig.1 Spatial distribution of major land cover types on the SCAU campus



图 2 华农校园各空间单元所在区域地表覆盖类型数量分布
Fig.2 Distribution of the number of land cover types surrounding each unit on the SCAU campus

广州市最具鸟类保护优先性的区域(图3)。2021—2022年的校园调查研究显示,校内共记录到鸟类15目60科206种^[17],约占广州市已记录鸟类^①总数的67%,包含国家Ⅰ级保护鸟类1种,国家Ⅱ级保护鸟类23种,广东省重点保护野生动物31种。其中,树木园等林区鸟类多样性最高,其次是农田区^[18]。

华农校园也为众多两栖类、爬行类、哺乳类动物提供栖息地。据不完全统计^②,自2022年至今,华农校内观测到野生两栖动物9种,爬行动物14种,包含国家二级保护动物虎纹蛙 *Hoplobatrachus chinensis*,以及泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、中华鳖 *Pelodiscus sinensis*、中国光蜥 *Ateuchosaurus chinensis*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatus* 等。两栖动物在树木园、兰花园、试验田和水边相对多见;爬行动物目击记录相对较少,其在树木园、兰花园、湖边出现概率较高。校内观察到华南针毛鼠 *Niviventer huang*、普通鼯鼠 *Sorex araneus*、臭鼯 *Suncus murinus* 等8种小型野生哺乳动物。哺乳动物在树木园、试验田、湿地公园以及宿舍区等区域相对多见(图3)。

2.3 校园生物多样性威胁来源

华农校园内有常住学生约4万人,教职员工、家属及居民约3.5万人。在上下课高峰期,校内道路周边区域人流量大,噪声较大;周末游客量大,存在摘花摘叶、投喂野生动物、捕捉昆虫等对生态环境尤其是生物多样性影响较大的行为。尽管目前相关的定量研究有限,但已有调查结果显示,校内道路和部分经常受师生和游客踩踏的草地,其群落多样性明显低于其他类型区域;部分道路周边的土层较薄,土壤涵养水分能力不足,冬季部分植物出现枯萎现象^[18]。

目前,华农校内尚未系统性地开展生物多样性保护管理工作,也未建立针对性的管理协调机制。野生动物救助、生态环境维护等工作由总务部

负责,树木园和试验田等科研基地则归口基地管理处主管。当前针对校园生态系统和空间格局的系统调查研究有限,这使得管理者很难全面、充分地评估规划建设及管理活动对生物多样性的影响,难以满足 OECMs 对完整生态系统有效保护的需求。在人工园林营造和日常养护中,可能存在影响生物多样性的隐患^[9];施工活动导致的生境变化及其产生的噪声也会对生物多样性造成负面影响^[17]。此外,校内大量野化家猫在没有天敌的情况下,对原生态系统中的野生动物造成了严重威胁;多处湖泊中存在被放生的外来物种,甚至有红耳彩龟 *Trachemys scripta* 等外来入侵物种。这些因人类不当行为引发的生物多样性问题,亟须通过系统研究和有效的管理措施加以解决。

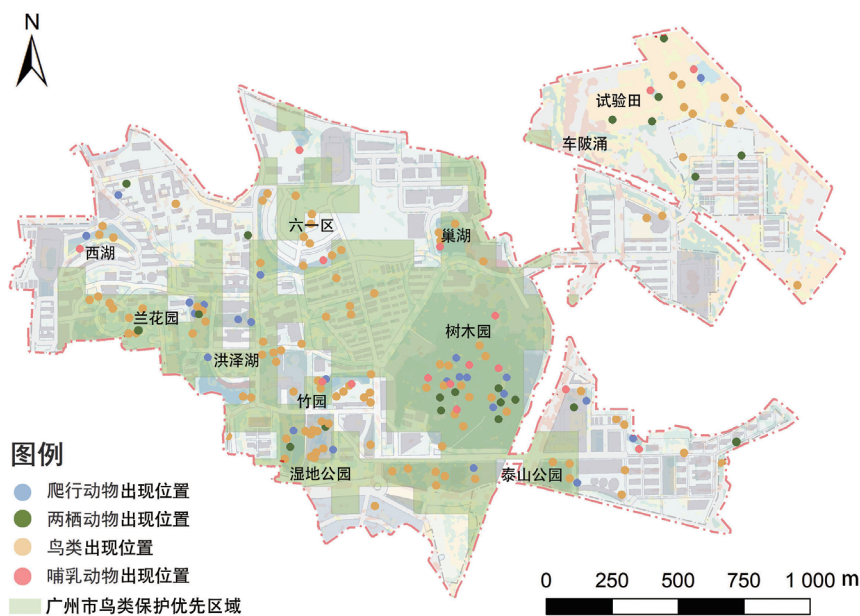
3 华农校园 OECMs 创建策略

基于国际 OECMs 认定标准,提出华农校园的 OECMs 创建策略。由

于华农已明确满足前两条标准,且具备治理和管理的机构或机制,而“治理和管理考虑公平因素”这一标准不适用于单一管理主体区域,故针对剩余4条标准,开展校园生物多样性调查及评估,划定潜在 OECMs 创建区域范围,构建校园生物多样性长效管理机制。

3.1 开展校园生物多样性调查及评估

系统且全面的生物多样性调查和研究是实现生物多样性有效保护的基石。在正式创建 OECMs 前,须对校内人类活动的时空分布特征以及潜在的生物多样性风险进行系统调查。同时,结合校内生态系统特征及动物栖息需求,评估人类活动给生物多样性带来的风险,从而制定具有针对性的管理措施。例如,日本植草学园大学、人间环境大学、北海道大学等多个高校的 OECMs 均定期开展生态环境质量和物种监测^[19~21];剑桥大学(University of Cambridge)在编制



注:广州市鸟类保护优先区域及部分鸟类出现位置数据引自参考文献[16],并补充笔者在校内目击记录;其他类群出现位置来自校内学生不定期目击记录。

图3 华农校园内动物栖息重要区域空间分布示意

Fig.3 Spatial distribution of key habitat areas for wildlife on the SCAU campus

① 数据来自中国观鸟记录中心,截至2024年9月广州市鸟类记录总种数为307种。

② 数据来自华南农业大学校内学生组织。

生物多样性行动计划前,开展了系统的生物多样性本底资源调查研究,明确各物种的空间信息及保护地位^[22];北京大学在设立保护小区前,依托以学生为主的团体,至少开展了446次鸟类调查,并形成监测年报,为后续保护管理工作提供支撑^[23]。

目前,华农校园内的植物调查相对完善,但对动物的调查存在明显空缺,缺少生物多样性的系统调查数据,且尚未开展生物多样性状况的定期监测工作。参考其他高校的生物多样性保护管理措施,华农在开展OECMs创建工作时,应从资金、政策等方面支持以学生为主体的生物多样性调查和保护团队,整合相关专业的研究人员资源,开展长期的生物多样性调查活动,并定期发布监测报告,将其作为校园保护管理及规划建设活动的科学依据。

如何评估管理有效性是自然保护地和OECMs普遍面临的难题。自然保护地管理的有效性通常采用专家评价法进行评估,而目前很少有研究真正对OECMs的有效性进行评估^[24]。部分研究采用生态环境指标作为替代指标反映管理有效性^[25],但仍存在较大局限。目前在OECMs认证实操中仅需说明现有管理机制能够保护场地的生物多样性,以专家判断为主,对于具体的评估指标尚无定论。现有的OECMs标准中尚未明确提出管理有效性的评估要求及退出机制,虽然部分OECMs的管理方案中提出应当开展生物多样性长期监测以评估管理有效性^[20-21],但未披露具体指标和方法。

华农在创建OECMs时,应基于定期生物多样性监测数据、人类活动及其影响分析等工作,结合自身生物多样性和管理目标特征,构建管理有效性评估体系,并定期进行OECMs管理绩效评估。针对不同分区的生物多样性保护需求和人类活动特征,设定监测指标,由校园生物多样性管理机构或指定组织进行监测评估。对于树木园和试验田等复合功能区域,应针对生物多样性保护需求进一步完善基地管理要求,定期评估及监管基地

内活动对生物多样性的影响。根据监测结果,动态调整保护管理措施,实现长期有效管理。

3.2 划定潜在OECMs创建区域范围

基于景观斑块和校内动植物分布区域分析,结合校园建设现状、生境斑块连通性需求以及校园规划中的“绿环”构想,初步划定潜在OECMs创建区域(图4),其约占校园总面积的35.46%。在OECMs创建区域内,林地、耕地、稀疏植被、水体、建设用地占比分别为35.30%、18.72%、11.98%、6.59%及27.40%。目前华农的动物分布情况分析是基于大尺度的已有研究成果以及校内的非结构化观测,难以充分反映校园生物多样性状况,故初步划定的潜在OECMs创建区域主要作为相关组织在申请设立OECMs及制定管理行动计划时,以及控制近期校内工程建设等人类活动对生物多样性的影响时的参考。在OECMs创建工作正式开展时,首先需对校内生物多样性和人类活动时空分布情况进行系统调查分析,正式的OECMs边界及管理措施将基于未来详细的调查研究结果而定。根据土地利用类型、人

类活动特征及物种保护需求的差异,应当划定不同的保护管理区域,提供分区和分时段管控措施。

3.3 构建校园生物多样性长效管理机制

OECMs的发展依赖有效的校园生物多样性管理机制。目前,全球多校已建立针对生物多样性保护的校园建设管理体系,为校园生物多样性保护提供基础,如设立生态咨询小组,由多学科背景团队共同编制生物多样性行动计划^[22];设置自然保护与管理研究委员会,定期开展监测和维护活动等^[26]。华农亟须推动生物多样性管理机制构建工作,明确主管部门及相关部门的职责与合作机制,成立多学科背景的综合工作组,支持学生组织自发参与生物多样性管理。

在保护管理层面,华农应对不同生物多样性特征及人类影响状况的区域采取针对性、适应性的管理措施。对于目前自然生境状况较好、人类活动较少的区域,应尽量避免人类干预,基于科学调查研究对人为活动进行管控,避免人工建设,尊重其自然发展过程。对于具有较高生物多样性价值且存在一定人为活动的区域,应针对

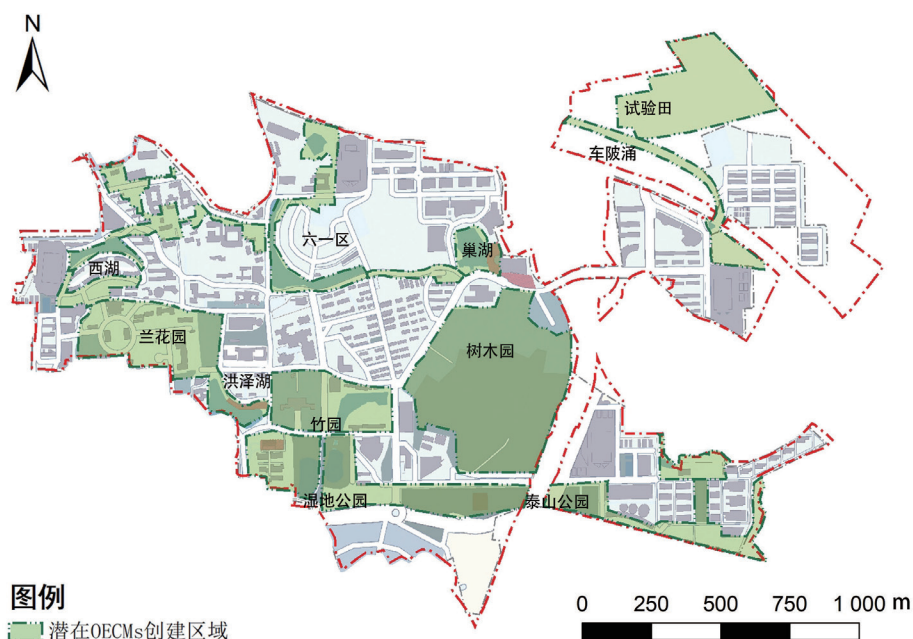


图4 华农校园潜在OECMs创建区域

Fig.4 Preliminary delineation of potential OECMs areas on the SCAU campus

不同物种的生境需求进行有限的园林养护管理,着重控制人为活动对物种栖息活动的潜在影响。对于具备一定生态价值、生态环境良好且周边居民和游人频繁到访的区域,应充分发挥高校作为 OECMs 的优势,借助游览契机为访客科普相关知识,为生物多样性主流化贡献力量。对于农业用地区域,可在周边营造适宜生境,同时与相关方合作,考虑在收割后开放安全的试验田供鸟类捡拾散落的食物,种植可供野生动物进食的作物,使田地闲置时段发挥其生态价值。对于具备连接重要生境斑块潜力但目前生境状况一般的区域,需结合物种的生境需求,优先采用本土植物和近自然的方式进行适度生态修复。

在校园建设层面,作为具有重要生物多样性价值的城市绿地,校园类 OECMs 需尊重自然生态过程,考虑整体生态系统维持的需求,减少人为干预,避免景观建设过于人工化,避免校园“公园化”。借鉴相关校园类 OECMs 和建立生物多样性管理机制的国际高校经验,华农亟须对已有绿化区域进行生态系统质量和生物多样性功能评估,谨慎地进行校园建设活动,设置限制人为干预的区域和具体措施,使保护区域的生态系统能够尽量维持自然状态^[20-21]。此外,宜参考相似高校生物多样性保护策略^[11, 27],将为生物提供栖息地作为校园景观的营造理念,以未受干扰和已恢复的自然景观环境为教学场所,减少种植高密度且种类单一的草坪草,提升校园自然程度。在规划建设中,尽可能运用近自然手段优化人工绿地结构和功能,提升校内自然生境或半自然生境作为潜在栖息地的品质。未来需基于系统的调查和分析研究结果,在适宜的区域进行生态修复,通过增加屋顶绿化面积、种植本土低矮灌木和草本植物、复原自然岸线等方式,提升校园作为物种栖息地的适宜性和连通性。

在支持机制层面,应建立可持续的多方参与机制,推进生物多样性主流化。可将生物多样性保护纳入学校教育体系,开设相关课程,举办主题活动,增强师生保护意识;借鉴其他高校经验^[11, 28],成立校园生物多样性跨学科合作平台,推动多方协作与实地研究,鼓励学生参与科研和科普实践,并将成果融入校园规划与管理;支持以学生为主体的校园生物多样性保护团队,结合实践教学和志愿服务,培训志愿者,使其能够提供针对性的导览和管理服务。在野生动物繁殖季、萤火虫活跃期等敏感时段,参照对人类影响敏感度高的文化遗产和自然保护地的管理经验,基于物种保护需求严格控制访客数量;实施入校前生物多样性保护教育制度,并在重要栖息地周边安排活动引导及监督人员,以确保访客活动处于可控范围且对生态环境的影响最小。相较于以保护为首要目标的自然保护地,OECMs 中多样的人类活动不可避免地会对其管理有效性带来更大挑战,实现保护意识主流化是生物多样性保护的认识基础^[29]。由于校园类 OECMs 自带教育属性,其具备构建“校园-社区-社会”的生物多样性主流化路径的有利条件,应通过推进生物多样性主流化工作,增强师生及来访者的保护意识,以提升 OECMs 管理的长期有效性。例如,利用校园媒体和社交平台建立完善的宣传推广

机制,通过学生实践项目、文化创意产品等促进城市生物多样性保护意识的普及;鼓励师生与周边社区合作,可成立保护联盟^[26, 30],结合学校的各种开放日和主题活动契机,开展科普宣传活动,普及生物多样性重要价值及保护成效,增强来访者的主动保护意识,减轻校内生态系统的压力,形成良性循环,为校园生物多样性保护提供长期稳定支持。

4 结语

本研究聚焦校园类 OECMs,在系统梳理国际同类 OECMs 创建与管理措施的基础上,以华农校园为例,基于 OECMs 认证标准,分析校园生物多样性保护管理的基础及其与 OECMs 的差距,并为华农创建 OECMs 提供策略,为我国校园类 OECMs 创建路径提供参考。华农校园拥有优良的自然本底,在高度城市化的区域中极为难得,具有重要保护价值。然而,当前其生物多样性保护面临本底调查不足、建设管理措施有限、人类活动管理困难等挑战。华农应充分把握此次入选“中国 OECMs 潜力案例”的机遇,系统地开展生物多样性保护工作,完善管理和支持机制;支持建立以学生为主体的生物多样性定期监测体系,以 OECMs 的标准重新审视校园规划、建设与管理;借助教育平台的优势及社会影响力,推进生物多样性保护主流化,力争建设成为正式的 OECMs 并被纳入全球自然保护地数据库。

研究的局限性主要在于华农尚未全面系统地进行生物多样性监测,目前仅基于公开资料和非结构化观测数据进行分析,对照 OECMs 标准初步提供创建区域范围和策略,具体的管理边界及措施需基于未来系统的调查分析结果确定。下一步研究应关注 OECMs 整体保护生物多样性的目标,开展系统全面的生物多样性及人类活动调查,分析生物多样性保护需求及挑战,划定不同保护管理分区,明确保护管理的重点和优先级,详细制定分区、分时的适应性管理措施,建立健全的长效保护管理机制,以实现与生物多样性保护相兼容的校园管理。

中国推进 OECMs 工作势在必行,而当前 OECMs 识别、认证、管理体系构建及具体场地的创建和管理策略尚存在巨大的知识空缺,需要大量的基础研究支撑实践探索。国内拥有众多生态环境良好、具有重要生物多样性保护价值的校园、公园、园区等城市生态系统内的管理单元,这些区域具有清晰的管理边界和管理主体,具备成为 OECMs 的基本条件,应在我国生物多样性保护工作及 OECMs 体系建设中发挥积极作用。未来研究应当关注城市中的此类管理单元,系统地调查评估其生物多样性价值,针对物种保护需求制定详细的动态管理措施,构建长期有效的管理机制及支持机制,以实现人类活动与生物多样性保护的兼容,为中国实现人与自然和谐共生的现代化建设及 2030 年生物多样性保护目标作出贡献。

致谢:感谢华南农业大学学生蔡耀宇、林锦乐、沈阅文、沈秋辰、曹恩赫、陈鑫妍、陈思宇、杨玄宗、张意雪、郑丽涵提供的校内两栖、爬行、哺乳动物出现位置信息。

注：图片均由作者自绘。

参考文献：

- [1] 杨锐, 曹越. 论中国自然保护地的远景规模 [J]. 中国园林, 2018, 34 (7) : 5-12.
- [2] CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Report of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity on its Fourteenth meeting[R/OL]. (2019-03-20) [2024-12-20]. <https://www.cbd.int/doc/c/1081/32db/e26e7d13794f5f011cc621ef/cop-14-14-en.pdf>.
- [3] CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. COP15 Decision[R/OL]. (2022-10-15) [2024-12-20]. <https://www.cbd.int/doc/c/c2db/972a/fb32e0a277bf1ccff742be5/cop-15-05-add1-en.pdf>.
- [4] IUCN-WCPA TASK FORCE ON OECMS. Recognising and Reporting Other Effective Area-based Conservation Measures[M/OL]. Gland, Switzerland: IUCN, 2019: 3-7. [2024-12-20]. <https://portals.iucn.org/library/node/48773>.
- [5] JONAS H D, MACKINNON K, MARNEWICK D, et al. Site-level tool for identifying other effective area-based conservation measures (OECMs)[R/OL].[2024-12-28]. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PATRS-006-En.pdf>.
- [6] 杨锐, 侯姝或, 张引, 等. 论建立中国自然保护兼用地的必要性和可行性 [J]. 生物多样性, 2024, 32 (4) : 167-182.
- [7] 王应临, 洪传博, 薛镒涵, 等. 试析其他基于区域的有效保护措施 (OECMs) 中国化的关键议题 [J]. 中国园林, 2024, 40 (10) : 6-11.
- [8] 王晓倩, 邓毅. 与《昆蒙框架》衔接的中国 OECMs 关键问题与推进策略 [J/OL]. 生物多样性, 1-13.[2025-3-20]. <https://link.cnki.net/urlid/11.3247.Q.20250320.0901.002>.
- [9] 侯姝或. 中国鸟类保护兼用地优先区域识别与管理研究 [D]. 北京: 清华大学, 2023.
- [10] 马超. 难舍燕园自然保护小区 [J]. 大学生, 2019 (7) : 38-40.
- [11] 曾子轩, 陈雪纯, 曹越, 等. 大学校园生物多样性保护进展与建议 [J]. 环境保护, 2021, 49 (21) : 35-40.
- [12] 潘少君. 广州市湿地植物评价与校园应用分析 [D]. 广州: 华南农业大学, 2019.
- [13] LI Z, HE W, CHENG M, et al. SinoLC-1: the first 1 m resolution national-scale land-cover map of China created with a deep learning framework and open-access data[J]. Earth System Science Data, 2023, 15 (11) : 4749-4780.
- [14] 秦新生. 农业院校校园植物资源在教学实践中的充分利用——以华南农业大学为例 [J]. 西南师范大学学报 (自然科学版), 2014, 39 (11) : 229-233.
- [15] 吴永彬, 冯志坚. 华南农业大学树木园稀有濒危植物和国家重点保护植物的迁地保护 [J]. 华南农业大学学报, 2006 (3) : 118-121.
- [16] 侯姝或, 尚轩仪, 刘彦, 等. 基于公民科学数据测算物种保护优先性的方法优化研究——应用机器学习与智能优化算法 [J]. 中国园林, 2024, 40 (9) : 29-35.
- [17] 佟富春, 陆红璇, 袁千允, 等. 华南农业大学校园鸟类多样性分析 [J]. 福建林业科技, 2023, 50 (2) : 70-76.
- [18] 郑焯玲, 廖舒茗, 欧倩鹭, 等. 华南农业大学校园绿地自生植物研究 [J]. 热带农业科学, 2021, 41 (2) : 142-147.
- [19] UEKUSA COLLEGE. Detailed Management Plan of Uekusa Symbiotic Forest[R/OL].[2024-12-20]. https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/nintei/R5Early12_Uekusa_symbiotic_forest.pdf.
- [20] UNIVERSITY OF HUMAN ENVIRONMENTS. Detailed Management Plan of Okazaki Experimental Forest[R/OL]. [2024-12-20]. <https://www.epo-chubu.jp/wp/wp-content/uploads/2024/01/05-tatewaki.pdf>.
- [21] HOKKAIDO UNIVERSITY. Detailed Management Plan of Uryu Research Forest[R/OL].[2024-12-20]. https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/nintei/R4Late2_Uryu_Research_Forest.pdf?spm=5176.28103460.0.0.57885d27tbLPKl&file=R4Late2_Uryu_Research_Forest.pdf.
- [22] CAMBRIDGE UNIVERSITY. Biodiversity Action Plan[R/OL]. [2024-12-20]. https://www.environment.admin.cam.ac.uk/files/uoc_bap.pdf.
- [23] 闻丞, 韩冬, 李晟, 等. 北京大学燕园鸟类组成 [J]. 北京大学学报 (自然科学版), 2014, 50 (3) : 416-428.
- [24] COOK C N. Progress developing the concept of other effective area - based conservation measures[J/OL]. Conservation Biology, 2023, 38 (1) : e14106.
- [25] BEAZLEY L, KENCHINGTON E, KORABIK M, et al. Other effective area-based conservation measure promotes recovery in a cold-water coral reef[J]. Global Ecology and Conservation, 2021, 26: e01485.
- [26] INTERNATIONAL CHRISTIAN UNIVERSITY. Detailed Management Plan of ICU Mitaka Campus Woodland[R/OL].[2024-12-20]. https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/nintei/R5Early19_Forest_of_ICU_Mitaka_Campus.pdf.
- [27] THE UNIVERSITY OF RHODE ISLAND. The Landscape Master Plan[EB/OL].[2024-12-20]. https://web.uri.edu/wp-content/uploads/sites/1601/URI_LMP_FINAL_Report_compressed.pdf.
- [28] THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA. Campus biodiversity initiative: Research and demonstration annual report 2016—2017 [R/OL].[2024-12-20]. https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/SEEDS%20Uploads/UBC_BiodiversityAnnualReport_FINAL.pdf.
- [29] 杨锐, 彭钦一, 曹越, 等. 中国生物多样性保护的变革性转变及路径 [J]. 生物多样性, 2019, 27 (9) : 1032-1040.
- [30] RYOKOKU UNIVERSITY. Eco-friendly Campus Policy [EB/OL].[2024-12-20]. https://www.ryukoku.ac.jp/english2/about/environmental_protection/policy/.

作者简介：

侯姝或/1991 年生 / 女 / 黑龙江大兴安岭人 / 博士 / 华南农业大学林学与风景园林学院 (广州 510642) / 讲师 / 研究方向为自然保护地及 OECMs 规划与管理、生物多样性保护与生态修复

丁宇飞/1992 年生 / 男 / 河南济源人 / 硕士 / 广州南方学院设计学院 (广州 510970) / 研究方向为风景园林规划设计及其理论、艺术疗愈及康养景观规划设计、智慧化设计及虚拟空间设计

高伟 (* 通信作者) /1982 年生 / 男 / 云南昆明人 / 博士 / 华南农业大学林学与风景园林学院 (广州 510642) / 教授, 博士生导师 / 研究方向为风景园林规划设计及其理论、城市历史环境活化再生 / E-mail: gaowei@scau.edu.cn