

融合湿地生态单元理念的生态保护与恢复研究

余先怀² 陈英灿² 唐宏² 游仁义² 陈世康^{1*}

1 重庆市梁平区林业局 2 重庆市梁平区湿地保护中心

DOI:10.12238/eep.v7i10.2281

[摘要] 随着我国城镇化进程的加快,城市湿地的保护与恢复显得尤为重要。本文以湿地生态单元理念为核心,探讨湿地生态系统的保护原则与对策,分析湿地生态单元的基本概念及其应用价值,明确了湿地修复与保护层级的划分,针对湿地各类生态单元,提出具体的保护与恢复措施,包括地形地势、水系结构、植被和生物多样性的优化策略。最后,提出构建湿地信息系统和融合水体景观设计与生物多样性保护的策略。本文的研究为我国湿地生态保护与恢复提供了理论依据和实践指导,有助于推动湿地生态文化的可持续发展。

[关键词] 湿地生态单元; 湿地保护; 生态保护

中图分类号: F205 文献标识码: A

Research on Ecological Protection and Restoration Integrating Wetland Ecological Unit Concept

Xianhuai Yu² Yingcan Chen² Hong Tang² Renyi You² Shikang Chen^{1*}

1 Chongqing Liangping District Forestry Bureau 2 Chongqing Liangping District Wetland Protection Center

[Abstract] With the acceleration of urbanization in China, the protection and restoration of urban wetlands have become particularly important. This article takes the concept of wetland ecological units as the core, explores the protection principles and countermeasures of wetland ecosystems, analyzes the basic concepts and application values of wetland ecological units, clarifies the division of wetland restoration and protection levels, and proposes specific protection and restoration measures for various ecological units of wetlands, including optimization strategies for terrain, water system structure, vegetation, and biodiversity. Finally, strategies for constructing wetland information systems and integrating water landscape design with biodiversity conservation are proposed. This study provides theoretical basis and practical guidance for the protection and restoration of wetland ecology in China, which helps to promote the sustainable development of wetland ecological culture.

[Key words] wetland ecological unit; Wetland conservation; Ecological protection

湿地作为地球上一种不可或缺的生态系统类型,其重要性不言而喻,不仅体现在生态服务功能的多样性上,如水质净化、气候调节、水源涵养以及维护物种丰富性,还深刻影响着人类社会的生存与发展。湿地不仅担任着自然环境中水质保护、气候缓冲及水源储存的关键角色,而且在支撑人类生活需求,如提供水源和食物等方面发挥着积极作用。在城市范围内,湿地除了具备这些基本功能,还具有减轻城市热岛现象、为市民提供休闲娱乐空间的作用,成为城市生态框架中不可或缺的要素。伴随着工业化与城镇化的快速发展,我国的城镇化水平显著提高,城市建成区面积急剧增加,这一进程虽然对社会体系完善和社会经济水平的提升产生正面影响,但也对城市湿地环境造成了损害^[1]。因此,强化城市湿地生态修复策略的研究与实践显得尤为重要,应当立足于湿地生态单元的理念,结合各区

域湿地的具体状况,实施更为精准的保护与恢复手段,奠定构建美好城市的基础。

1 湿地生态单元理念解析

1.1 基本概念解析

湿地生态单元基于跨学科理论基础,对湿地生态系统实施的空间单位进行划分,这些单元不仅供给不同湿地生物群体所需的生存空间,还拥有共同的或相连的生态特性。虽然在同一个湿地生态体系内部,各生态单元仍维持着统一的生态特性,但在生态系统的构建与调控过程中却展现出不同的结构及功能特征^[2]。举例来说,由于地形地貌、植被类型等自然因素的不同,在湿地系统中,会自然形成多个具有独特生态特征的区域,共同构成了各式各样的湿地生态单元,通过对我国湿地生态环境的特性进行全面的评估,可以将这些生态单元归纳为三大类型:

①湿地环境生态单元的划分基于其土壤特性、地形特征以及水文分布,进而在此分类框架下,针对实际的保护与修复需求,进一步区分为湿地地貌生态单元和湿地水文生态单元。

②湿地生物生态单元根据湿地区域内植被、动物种群、微生物群体以及本土生物群落等多种生物成分进行分类。

③考虑到环境与生物因素的相互作用,形成湿地环境与生物复合生态单元,这类单元将湿地生态系统视为一个综合生态系统,同时也可以作为城市景观、教学科研基地等多功能利用的单元^[3]。

1.2 湿地生态单元理念的应用价值

1.2.1 湿地修复与保护层级的明确划分

湿地生态单元的理念,相较于传统的系统性保护与恢复模式,更便于工作人员针对特定保护目标进行精细化的单元切割。这种多层次、多等级的分工合作机制,有助于增强湿地生态系统在面临人类干预措施时的适应能力,确保人工干预的高效性与高品质,从而推动湿地生态系统功能的稳定运行。

1.2.2 顺应湿地生态分布的自然规律

随着社会各行业的不断进步,人类活动对湿地生态单元的地貌、地形以及生物组成等关键生态要素造成了显著改变,若采取单一化、缺乏针对性的保护与修复策略,将难以满足湿地生态环境多样化的需求变化。相关部门依据湿地生态单元进行细致划分,才能针对各个湿地单元的实际情况和特定需求,实施具有高度针对性和实效性的保护措施。

2 湿地保护原则

2.1 整体性原则

打造健全的湿地食物链,保障湿地生态系统维持其物质循环的稳定性。为实现这一目标,必须在宏观规划的引领下,对各具体任务进行周密的策划和严谨的执行,基于湿地生态单元的理论,须实现湿地地形、水系分布以及生物群体等各个单元之间的和谐一致、促进和融合^[4]。

2.2 生态优先原则

在进行湿地生态单元的划分以及执行保护与修复措施的过程中,必须密切关注湿地生态系统的内在循环和演化动态,并对其进行高度重视。遵循生态优先的准则,在提升湿地生物多样性及优化生态环境建设的过程中,优先考虑使用原生的水生植物和动物种类,同时采用自然、环保的物料,避免引入缺乏天敌的外来物种或使用可能对湿地生态系统造成不良影响的人工材料^[5]。

2.3 切实可行性原则

依据湿地生态单元理念,并结合湿地生态环境的具体情况,深入探究湿地的当前环境状况及其恢复需求,以此为基础,确立湿地恢复的具体目标,筛选出既成熟又适合特定湿地保护与恢复的目标管理理念和相应的技术策略,进而采用科学的方法推进实施,促进湿地恢复其固有的功能与效能。

3 基于湿地生态单元理念的湿地保护与恢复对策

3.1 湿地各类生态单元的要点与措施

3.1.1 地势生态单元

地形地势是划分湿地生态单元的核心因素,不仅影响着湿地的环境变化,还为动植物提供至关重要的栖息地。在自然状态下,湿地地形的高低起伏往往不一致,若未经人为干预,这种自然状态可能导致生态系统逐渐退化。以天津某特定湿地为例,这片湿地原本是渤海的一个组成部分,但随着自然环境的变迁,随着海水的撤退和陆地的形成,区域内逐步产生大小不等、高低不平的洼地,这些洼地可视为湿地的初步形态。随着时间的推移,洼地在雨水、河流的冲刷以及植物的蒸腾作用下,土壤和水分的盐分含量持续降低,水质也从咸水转变为淡水。此外,不同洼地之间的分界日益清晰,形成层次分明且相互连通的植物生长区域和动物栖息地。在这一系列环境变迁过程中,气候变化、植被更迭和动物行为均可能对湿地地形造成影响。同时,湿地的地形和地势也会在一定程度上影响生物的生存和繁衍条件。鉴于此,为了防止自然进程或人为干扰对湿地生态系统的保护与修复带来不良后果,采取人工措施构建湿地地形生态单元显得尤为重要,这有助于维护生态系统的和谐和稳定。

该湿地位于温带半湿润季风气候区,春季干旱且降水量低,冬季则气候严寒。这种自然形成的湿地地形可能导致动物无法成功越冬,以及水生植物系统的退化。为应对这些挑战,可实施深挖湿地基底的技术手段,在湿地地形相对平坦的部位创建人工或半人工的深水区,进而形成坑塘生态单元,此外,依据各湿地生态单元的实际情况,保留深度介于 0.5 至 1 米之间的活动土层,促进生态恢复,通过调整地势地形,确保该水域在冬季不会结冰,从而为水禽和其他湿地生物提供安全的越冬环境。尽管构建这种湿地地形生态单元的模式能够通过人工干预高效地形成适应不同气候和生物生存需求的生态功能区域,但这种方法也存在成本高昂的问题。此外,不恰当的规划可能会导致浅水区域暴露、地形过于平坦等问题,这些问题可能会造成某些水生植物由于水分不足而枯萎死亡。因此,必须依据各湿地的具体保护与恢复目标,同时考虑到湿地的地形特征,制订出最为适宜的地形规划设计方案,确保湿地生态系统的健康和可持续发展。

3.1.2 水系生态单元

湿地水系生态单元构成湿地生态系统的基本骨架,对生态群落的演替过程具有显著的直接影响。湿地水源的稳定性是维持水位平衡的关键,对于湿地的长期发展至关重要。该湿地 pH 值平均为 8.4,属于微咸水类型,盐分较高的滩地植被结构较为单一。可以采取周期性的生态给水措施,对盐分较高的滩地执行人工冲盐和洗盐操作,降低土壤中的盐分含量,有效控制盐地碱蓬的过量生长,并促进芦苇群落的发展。为最大限度地利用湿地水系生态单元的功能,有必要通过人工手段建立湿地水体与邻近水系、地表水与地下水之间的健康循环体系,这将增强湿地水循环系统的功能,提高地下水利用效率。此外,为提升湿地水系生态单元构建的质量,湿地保护

部门应与政府相关部门、社会机构和环保组织协作,依据湿地水体污染防治的相关规范,着手于源头控制,减少邻近区域的污水与垃圾排放量。运用生物、化学及物理多元化的治理方法,对受污染的水系生态单元中的有害物质进行分解。此外,积极进行河道的疏浚作业,移除河床淤积,从而提升湿地水系生态单元的自净和恢复功能。

3.1.3 生物生态单元

(1) 优化种植水系植物。湿地植被扮演着湿地生态单元中至关重要的能量生产者角色,对确保湿地生态系统的平衡和推动生物多样性的增长具有不可替代的作用。在该湿地中,植被来源主要分为自发生长和人工栽培两种类型。自发生长的植被以芦苇为主,其分布广泛但种类较为单一;人工栽培的植被则主要是经济作物,这导致植被资源和群落结构的整体简化。为最大化湿地水系植物生态单元的潜力,相关部门需实施人工干预策略,充分考虑芦苇及经济作物的生长特性,引入与湿地环境相协调的植物种类。这将为湿地生物提供更加丰富的栖息地,促进生态区域内生物多样性的快速恢复,不仅能够增加湿地植物群落的多样性,还能提升生态系统的抗干扰能力和稳定性。

(2) 合理优化湿地食物链。由于湿地自身的气候特点和生态环境质量,部分湿地还需充当鸟类迁徙的重要场所。根据鸟类在该湿地保护区内的居留习性,在湿地生态系统中,可识别出21种留鸟、100种旅鸟、34种夏候鸟以及27种冬候鸟。这些鸟类中,包括东方白鹳、白头鹤等12种被列为国家一级保护动物,以及震旦鸦雀、反嘴鹬等为代表的21种国家二级保护鸟类。在湿地保护区中,多样的生物群体(鸟、鱼、虾、蟹、螺)与水生植物形成了错综复杂的相互作用,共同构筑了一个能够自我循环的湿地食物链,依据食物链的基本原理,可以构建湿地生物生态单元,通过引入有益的生物种群,有助于高效地进行湿地的保护与恢复工作。例如,为了解决湿地水域富营养化的问题,可以在相关水域投放本土的滤食性鱼类,控制蓝藻等有害生物的过度繁殖,从而改善水质,对于湿地生态单元结构不完整的问题,可以根据湿地生态系统的自然结构特征,引入乔木、灌木等多种植物,为野生动物提供更加适宜的栖息和繁殖环境。

值得警惕的是,生物多样性丰富的湿地往往更易遭受外来物种的入侵威胁,在推进湿地生物生态单元优化构建的过程中,相关部门必须坚守湿地食物链平衡的原则,制定针对性的保护与恢复计划。为确保湿地生态系统的健康稳定,对于新引入的生物种类,相关部门需实施严格的监控和管理措施,防范生物入侵事件的发生。监测工作应重点关注引入种类的生态适应性和扩散趋势,以及其对本地物种和生态系统结构的影响。若监测到生物管理出现失控迹象或存在失控的潜在风险,应迅速采取有效措施,如物理移除、生物控制或化学干预等,消除或控制外来入侵物种。

3.1.4 其余湿地生态单元

除地形、水系和生物生态单元,湿地生态系统中还有一类特

殊单元,这类单元受损严重,无法仅靠自然循环或简单人工干预实现高效保护和恢复。如因工业污染、土地开发、城市建设和有害生物入侵等因素受损,需要长期治理,相关部门应根据湿地受损情况建立隔离层,防止污染扩散,并对重灾区域实施针对性修复,对于盐分过高的湿地,可通过土壤改良和生物槽埋设提高植物生存率,为生物提供适宜的栖息环境。

3.2 构建湿地信息系统

在湿地生态保护与修复的过程中,必须与时俱进,注重采纳现代化的管理思想,并积极融合信息化技术、智能设备以及软件应用,这些先进工具能够助力深入探讨城市湿地生态单元的界定,以及识别那些影响湿地保护与修复的内在和外在不利因素,更准确地开展生态保护行动。例如,湿地环保部门可以与景观管理部门合作,联合打造综合性的信息化网络管理平台,整合来自票务系统、广播系统、CIS地理信息系统等不同数据源的信息,实现对湿地生态单元的远程监控和智能化管理,为湿地保护区管理带来创新模式。对于重点监控和修复的区域,可以利用信息系统和智能化工具进行智能灌溉、照明和环境监测等工作,有效提高对湿地生态单元的监控和管理效率。

3.3 湿地水体景观设计与生物多样性保护融合策略

一方面,对湿地水体的景观设计和规划需予以高度重视,增强湿地生物单元的多样性,同时提高水体景观的审美价值和观赏性,为城市居民营造一个多元化的湿地水体景观系统,这意味着在设计过程中,要综合考虑生态、美学和功能性的平衡。另一方面,在引入新的植物种类时,除了评估其生态价值和适宜性,还应注重其美学效果,在坚持生物多样性原则的基础上,根据湿地的具体环境条件和特性,将各种植物景观元素,如陆生植物、水生植物、地被植物、岸线植被及本土花卉等,巧妙地融入湿地生态单元的规划和建设方案中。例如,在水深不超过0.35米的区域,可以种植花菖蒲、萍蓬草等挺水和浮叶植物;而在水深超过0.5米的区域,则可以种植金鱼藻、小茨藻等沉水草本植物,增强湿地的观赏性。然而,在提升湿地景观效果的过程中,相关部门需严格遵照湿地保护与建设的相关准则和规范,重点开发湿地的过渡地带,同时最大限度地减少在核心区域及关键保护区域的人类干扰活动,保护湿地的自然状态和生态平衡。

4 结语

本文以湿地生态单元理念为核心,对湿地生态系统的保护原则与对策进行了深入探讨,通过对湿地生态单元的基本概念和应用价值的阐述,明确了湿地修复与保护层级的划分,并针对不同类型的湿地生态单元提出了具体的保护与恢复措施。湿地生态单元理念为我国湿地生态保护与恢复提供了理论依据和实践指导,有助于推动湿地生态文化的可持续发展。未来的研究应进一步探索湿地生态单元在不同地区和不同类型湿地中的应用,以及如何更好地结合现代技术和智能化手段,实现湿地生态系统的全面保护和恢复。

[基金项目]

重庆市科技兴林项目一般项目；项目编号(榆林科研2022-12)。

[参考文献]

[1]吴成丹,孟昭军,刘曼红,等.挠力河自然保护区退耕湿地植物多样性及其与土壤化学因子的关系[J].江西农业大学学报,2024,46(04):969-979.

[2]李春荣,许鹏,张树松,等.江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区修复区越冬水鸟群落组成及栖息地利用[J].湿地科学,2024,22(04):572-579.

[3]徐琛,王丹,薛振山,等.气候变化对吉林省沼泽湿地植物

多样性影响模拟及分析[J/OL].地理科学,1-10[2024-07-26].

[4]向玉国,江玫.湖南吉首峒河国家湿地公园鸟类资源特点及发展保护对策探析[J].森林防火,2024,42(2):98-101.

[5]陈志德.鸟类友好型城市湿地公园的设计理念与实践——以厦门五缘湾湿地公园为例[J].居业,2024,(06):115-117.

作者简介:

余先怀(1976--),男,汉族,重庆梁平人,本科,高级工程师,主要从事生态修复工作。

陈世康(1974--),男,汉族,重庆梁平人,本科,工程师,主要从事生态修复工作。