

洪湖水生态治理及改进措施

宋永, 邹宏浩, 董鹏

(中交一航局武汉建设投资有限公司)

摘 要:为解决洪湖水质持续恶化及生物多样性逐年降低的问题,以洪湖山水林田湖草沙一体化保护和修复工程为研究对象,对洪湖生态系统逐年恶化的原因进行了分析。通过洪湖山水林田湖草沙一体化保护和修复工程构建湖滨缓冲带和生态斑块,为水生和陆生植物提供必要的生存条件,结果证明采用生态修复技术可以一定程度改善洪湖水质,提高生物多样性,从而为人工促进洪湖生态系统修复、提高洪湖水质和实现洪湖可持续发展提供了参考。

关键词:生物多样性;生态系统;湖滨缓冲带;生态斑块

0 引言

洪湖位于四湖流域的中游,是湖北省最大的淡水湖,为长江中游江汉平原地区的供水、蓄洪排涝、纳污、渔业、鸟类迁徙、生物多样性保护、航运和旅游等发挥了重要作用^[1]。

近年来洪湖水水质总体呈现变差趋势,依据荆州市生态环境局公布的数据并参考《地表水环境质量标准》,2017—2021 年,洪湖湖区水质为Ⅳ—Ⅴ类^[2],非汛期水质优于汛期。洪湖具有典型的江汉平原湖泊特性,通过分析洪湖生态治理的措施,总结成功经验,改进不足之处,可为类似湖泊生态治理项目起到良好的推广和示范作用。

1 发展变化

随着社会的发展,洪湖生态环境逐步恶化,水质逐年变差,造成洪湖生态环境恶化的原因主要包括以下 3 点:

1) 大面积围湖造田。自 20 世纪 50 年代开始洪湖经历了 3 次围垦高潮,366.5 km² 湖面被围垦,被围垦面积占原洪湖面积的 48%^[3]。大规模围垦导致洪湖湖面锐减,大量湖汊港湾消失,造成大量挺水和沉水植物消失。

2) 大面积围网养殖。洪湖全湖围网养殖面积从 1989 年 87 km² 逐年增加至 2003 年的 200 km²,最高时围网养殖面积占全湖面积 58.1%^[3],大面积围网养殖会导致湖水污染、富营养化和水生植物种类减少。

3) 外源污染。洪湖最开始与长江连通,后面由于洪湖围堤和闸站建设导致洪湖与长江不再连通,至此洪湖变成一个半封闭型湖泊。洪湖通过

四湖总干渠等水网接纳了大量上游及洪湖周边的工业、农业和生活污水,致使洪湖水质进一步变差,生物多样性进一步降低。

2 存在问题

洪湖生态治理已持续多年,包括近几年实施的退垸环湖、禁止捕鱼、人工栽植水生植物以及目前正在实施的山水工程等措施,然而由于洪湖独特的地理位置和环境,洪湖的生态环境没有明显改善,主要问题如下:

1) 污染源头较多,水环境状况较差。近年来,洪湖周边的工业企业以及城市居民的数量逐渐增加,产生了大量的工业废水、农业废水和生活污水,这些未经处理的污水直接排放进了洪湖中,严重地污染了湖水。湖水的污染问题随着时间的推移日益加剧。工农业废水中含有的氮、磷等营养物质导致湖水营养过剩,使水体富营养化趋势明显。这一现象引发湖泊生态系统的失衡和生物多样性的丧失,对湖泊生态系统造成了严重的破坏。具体表现为水体中的生物种类减少、生态系统的稳定性降低、水生动植物大量死亡等。这些现象都对湖泊的生物多样性和生态环境造成了极大的威胁,使洪湖的生态环境变得更加脆弱。因此,必须采取有力措施来保护洪湖,控制污染的发生,保护湖泊生态环境,保护湖泊的生物多样性,使湖泊重新焕发生机与活力。

2) 生态系统破坏,生物多样性降低。目前,洪湖水生态系统正面临着严重的破坏和消失问题。随着人类活动的不断增加和湖泊环境的变化,洪湖生态系统已经发生了显著的变化。湖泊生态系

统的破坏和退化导致湖泊中的生物种类逐渐减少,生物多样性丧失,湖泊中的生态平衡遭到破坏,生态系统的稳定性受到了严重的影响。此外,湖泊中的水生植物种类的减少,使得湖泊水体的净化能力下降,水质污染问题逐渐加重。水质的污染不仅对湖泊生态系统的健康产生负面影响,也给湖泊周围的居民和生态环境带来了极大的危害,严重威胁着湖泊生态系统的稳定和持续发展。因此,必须采取有效措施保护洪湖生态系统的稳定性和完整性,维护湖泊生态系统的健康和稳定发展。

3) 湖滨带退化,生态功能减弱。湖泊的湖滨带是陆地生态系统和水域生态系统之间的一个重要的生态交错带,在生物多样性保护、水质净化、护岸等方面起到重要作用。目前洪湖围堤部分堤段无外平台,仅存的缓冲带均较窄,造成堤岸风浪侵蚀严重、部分堤段出现越浪等情况。同时,洪湖的湖滨带植被面积从1950年的226 km²减少到2017年的62 km²,滨岸带植被大面积退化导致了洪湖生态系统功能退化与生物多样性降低。根据统计数据,洪湖鸟类由20世纪中期100多种减少到30余种;到现在已有6个水生植物物种消失,7个群丛类型消失,尤其是水生高等植物种类减少更为明显;鱼类由90种左右减少到50余种。

3 治理方法

洪湖山水林田湖草沙一体化保护和修复工程治理洪湖的方式多种多样,前期主要以人工修复为主、自然修复为辅的方法,通过构建湖滨缓冲带、生态斑块以及控制外来物种等方法,为洪湖本土水生和陆生植物提供必要的生存条件,从而构建一个“山水林田湖草沙”的生态系统,加快洪湖的生态修复。

3.1 退垸还湖

对洪湖保护区内共3 093.33万 m²垸垸进行永久退垸还湖,其中洪湖市境内449个,监利县境内28个,对蓝田风景区2个围垸共1.68 km²范围保留其旅游设施,恢复湿地面积。工程实施后,洪湖防洪调蓄容积将得到恢复,保障洪湖兴水安澜,为美丽洪湖建设创造良好条件,助力多彩洪湖生态文化发展。

3.2 湖滨缓冲带

结合湖泊底泥生态清淤,沿洪湖湖岸线构建长31 km、宽50~80 m的湖滨生态缓冲带,缓冲带自高向低依次种植防浪林、湿生植物、水生植物。在洪湖湖岸边及清水堡外围围埂处构建湖滨生态缓冲带,进行陆生植被及水生植被修复,形成涵养林及自然水系地表径流、入湖水体过滤带。

湖滨生态缓冲带植物种植典型剖面示意图如图1所示。

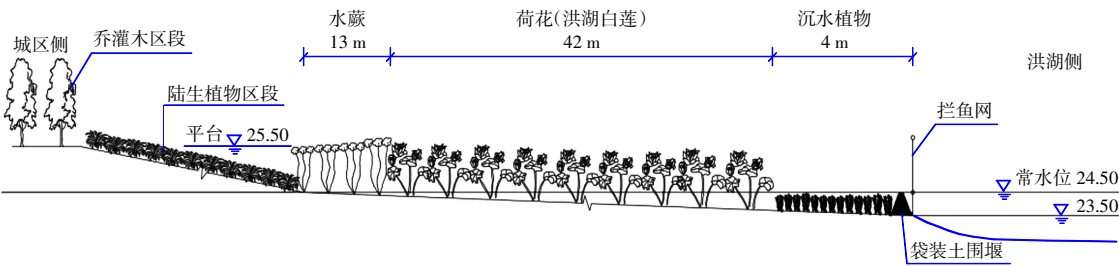


图1 湖滨生态缓冲带植物种植典型剖面示意图

根据修复措施不同,湖滨生态缓冲带分为5种类型:

- 1) 保留回填仓段
洪湖湖岸边现状回填仓,植被茂盛,本次维持现状,进行自然修复。
- 2) 堤防段
结合洪湖围堤防护要求,构建80 m宽缓冲带,临水侧在高程25.50 m处设置1个16 m宽平

- 台,按1:28边坡放坡14 m至高程25.00 m,后继续放坡20 m至坡脚24.50 m,继续放坡30 m至常水位以下1 m(即23.50 m)。水上植被修复50 m宽,水下植被修复30 m宽。
- 3) 金湾至三八渔场段
该段缓冲带在洪湖保护区范围内,湖泊常水位水面面积不少于308 km²,该段缓冲带高程均在常水位24.50 m以下。临水侧在高程24.50 m处

设 16 m 宽平台, 常水位下放坡 64 m 至常水位以下 1 m (即 23.5 m)。湿生植被修复 16 m 宽, 水下植被修复 64 m 宽。

4) 汉沙河河湖缓冲带

在汉沙河岸边构建 50 m 宽河湖缓冲带, 高程 25.0 m 处设 16 m 宽平台, 放坡 34 m 至坡脚常水位 24.5 m, 该段全部进行岸上植被修复。

5) 清水堡缓冲带

为避免清水堡遗址进一步被湖水吞噬殆尽, 本次利用清淤底泥, 沿清水堡外侧塘埂向内在高程 25.0 m 处吹填 40 m 宽的生态缓冲带, 植物种植以湿生乔木及湿生灌木植物为主, 形成涵养林及入湖水体过滤带。

3.3 生态斑块

沿洪湖周边区域金湾圩垸、振兴垸、革马垸、茶坛岛和阳柴湖构建约 158.2 万 m^2 生态斑块, 重

塑区域的地貌走势, 修复局部地区生态, 修复 113 万 m^2 的陆生植物和 35.8 万 m^2 的水生植物, 充分利用水-土壤(沉积物)-植物系统的过滤、渗透、吸收、滞留、沉积等物理、化学和生物作用, 控制并减少来自垸塘底泥中的污染。同时生态斑块的构建还可以为鸟类和禽类提供栖息地, 增加生物多样性。

3.4 洪湖水系连通

对螺山镇及洪狮大垸片的主要沟渠(共计 28.6 km)进行生态清淤及岸线治理, 畅通洪水出入湖通道, 恢复水系连通通道, 对排入洪湖的超标水体进行过滤吸收, 降低洪湖外源污染, 打造人水和谐的河道生态环境。同时为鱼类和虾蟹类水生动物提供觅食和繁殖场所, 恢复水生动植物多样性。水系连通水生植物栽植标准剖面示意图如图 2 所示。

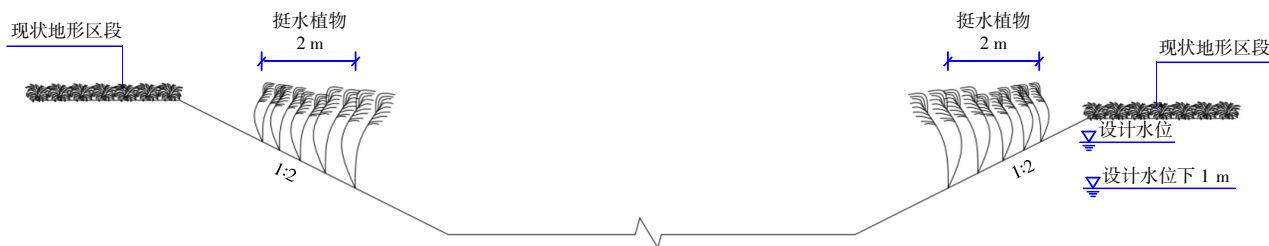


图 2 水系连通水生植物栽植标准剖面示意图

3.5 湖泊废弃物清理

养殖水域附近存在大量固体废弃物, 如水泥桩、竹竿、哨棚、锚石、地笼、沉网等, 这些废弃物的存在不仅威胁洪湖行船的安全, 同时污染洪湖水体, 影响洪湖美观。本次对保护区内 3 000 hm^2 范围内固体废弃物进行清理。

3.6 外侵物种防治

通过水葫芦、水花生控制和福寿螺防控, 严控外来物种入侵, 促进本地优势物种生长, 确保湿地生物多样性下降的趋势得到有效遏制, 外侵物种防治清理面积 400 hm^2 。外侵物种的防控不仅可以有效减少血吸虫的传播和肆虐, 减少水体富营养化, 还可以促进洪湖本土水生动植物的生长, 提高洪湖生态系统的多样性。

4 预期效益

洪湖山水项目实施后将取得显著的生态效益。

1) 扩大湖滨和河流自然岸线; 2) 系统解决区域内面源污染及生活污染, 使健康的水生态系统得

到逐步恢复; 3) 改善区域内洪湖的湖体水质及入湖水质, 削减入湖的污染负荷, 有利于实现洪湖水水质目标; 4) 提高洪湖生物多样性的水平及野生动物栖息地功能水平, 使原有的生态群落得到恢复, 为洪湖良性生态系统建立和生物多样性保育、水质净化和自然景观美化等生态功能的发挥奠定基础。

5 改进策略

通过山水项目可以加快洪湖生态系统自我修复进程, 逐步修复生态系统多样性并改善洪湖水水质。但由于洪湖面临的问题比较复杂, 单一的工程措施难以完全解决问题, 还需采取以下方法加以控制:

1) 加强水质污染防治

随着人口增长和城市化进程的加快, 洪湖的水质污染问题日益突出, 对其生态系统和生态平衡构成了严重威胁。因此, 加强洪湖水水质污染防治工作已成为当前洪湖水生态治理的一项重要任

务。具体措施如下:

- ①加大对洪湖周边企业的监管力度,加强对工业废水、农业废水和生活污水排放的严格管理和控制,确保各类污染物在达标排放的前提下,实现湖水水质的持续清洁。
- ②加强对四湖总干渠、螺山干渠等水体监管,严防上游污染源输入。
- ③强化对湖水水质的监测和预警,建立健全监测预警体系,对于洪湖水质污染问题做到及时发现和解决。
- ④加大科技投入力度,积极推广和应用先进的科技手段,创新环境保护技术和管理模式。
- ⑤充分利用水生植物和微生物的净化作用,提高湖水水质的净化效果,改善湖水水质,达到维护洪湖生态系统平衡的目标。

2) 保护生态系统

保护生态系统是洪湖水生态治理的重要任务之一,相关部门应加强对洪湖周边地区生态环境的保护,严禁非法捕捞、非法砍伐等违法行为,严惩环境破坏者,从而保护洪湖的生态系统,保障湖泊的生态平衡。具体方法如下:

- ①重视环保工作。对于任何破坏环境的行为都要坚决打击,建立完善的环保法律体系,保障环境治理工作的顺利进行。
- ②加大对洪湖生态保护的宣传力度。提高公众对生态保护的认识和意识,自觉维护洪湖的生

态环境,鼓励公众积极参与到环境保护中,加强环保意识的宣传和教育,营造全社会保护环境的良好氛围。

- ③加大实施生态修复项目。通过生态修复的方法恢复湖泊中的生态系统,提高湖泊的生态效益,使湖泊成为可持续发展的宝贵财富。
- ④加强湖泊保护的规划和管理。通过合理规划和管理,良性开发,防止过度开发洪湖。

3) 发展绿色渔业

为了更好地保护洪湖的生态环境,促进湖泊的可持续发展,在保护生态环境的同时,也必须大力发展绿色产业,实现经济效益和生态效益的双赢。

6 结语

开展洪湖山水林田湖草沙一体化保护和修复工程是加快洪湖生态系统修复、改善洪湖水质、增加生物多样性的有效措施。本文对洪湖山水林田湖草沙项目修复理念及模式、技术路径、技术手段进行了研究,研究结果有助于推进湖泊治理和生态修复工作,有效促进人与自然和谐共生。

参考文献:

- [1] 卢山,李世杰,王学雷. 洪湖的环境变迁与生态保护[J]. 湿地科学,2004(3):234-237.
- [2] 林莉,潘雄. 洪湖水质问题核心及水质综合提升途径思考[J]. 长江科学院院报,2023(6):1-6,20.
- [3] 刘毅,任文彬,舒潼,等. 洪湖湖滨带植被现状以及近五十年的变化分析[J]. 长江流域资源与环境,2015(S1):38-45.