

人工浅水湖泊水生态健康评价与创新 修复技术

汇报人：魏 秘

团队成员：魏秘、李诗琦、朱利明、买占、范雅伦

汇报提纲

01

项目背景

02

创意内容

03

实施成效

04

可推广性





项目背景

随着城市化进程的加速，人工浅水湖泊已成为现代城市生态系统的重要组成部分。然而，新建人工湖泊生态系统结构单一、食物链短、水文情势受控，极易受到高强度的人类活动干扰。

水生态系统的健康评价与运行维护不能仅依赖于水质指标，还需要考虑水生生物群落结构、营养盐动态变化及系统韧性。建立一套有效的“评价-运维”闭环体系已成为城市水生态治理亟待解决的关键问题。

先天生境不足



雨污溢流污染



水体自净力弱



结构单一

生态系统脆弱，缺乏生物多样性



食物链短

能量传递效率低，系统不稳定



人为干扰

高强度人类活动影响生态平衡

水体富营养化



水生动植物单一





02

创意内容

打造“三位一体”全周期生态修复技术体系



精准诊断

多维水生态健康评估



生态修复

多营养级生物调控



长效维养

低成本可持续运维

多维水生态健康评估体系

三级评价框架

构建了一个由目标层、准则层和指标层构成的三级评价框架，确保评价的全面性与科学性。

0-100

水生态健康综合指数

3

核心评价维度

14

具体评价指标



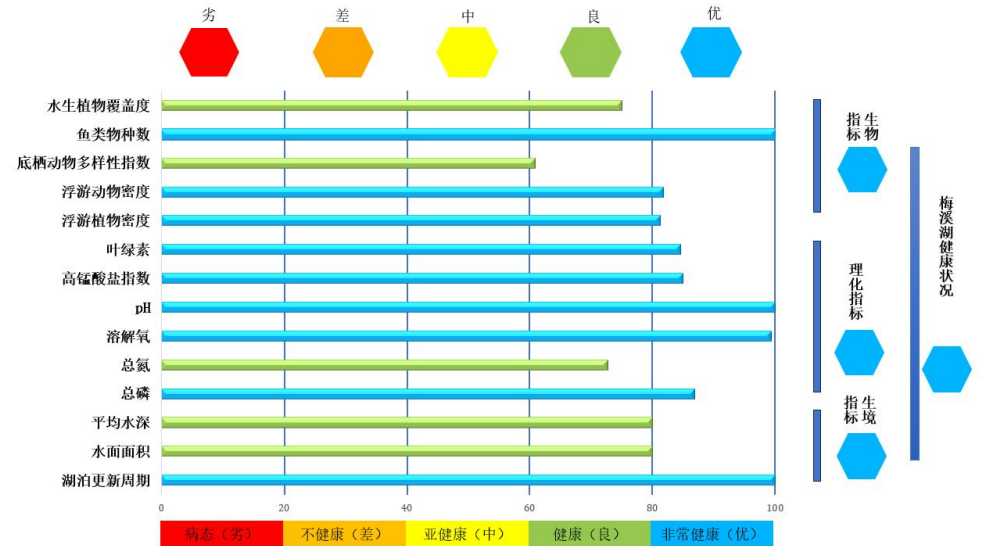
生境指标



理化指标



生物指标



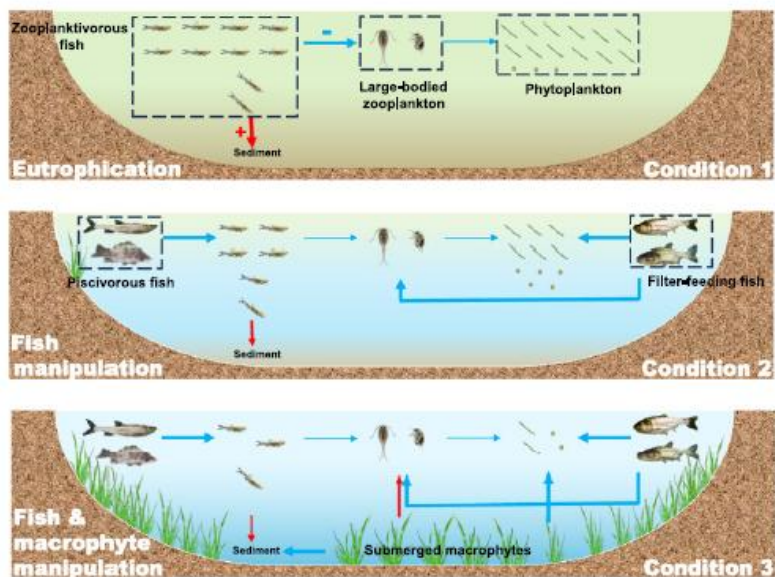
多维水生态健康诊断体系框架

多营养级协同生物操纵

↓自上而下调控

经典生物操纵：强化浮游动物对浮游植物的牧食作用。

非经典生物操纵：引入滤食性鱼类直接控藻。

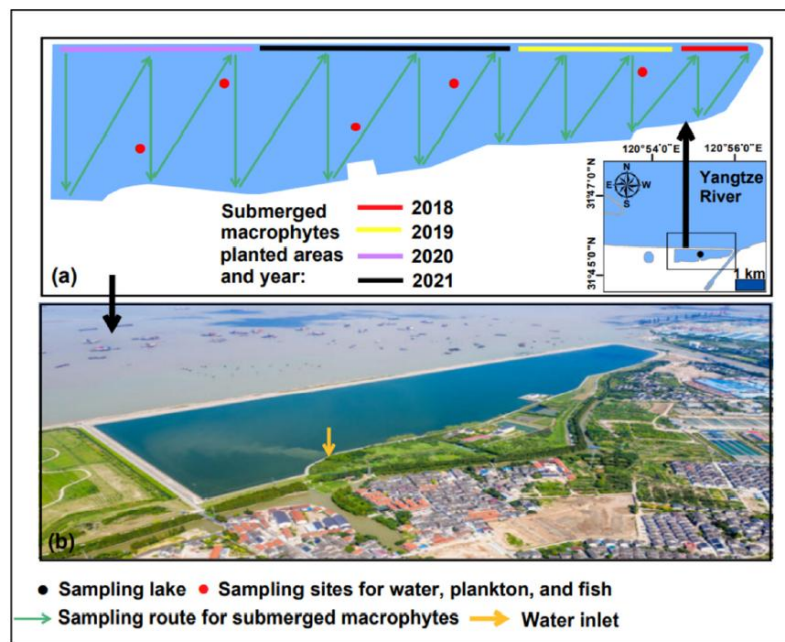
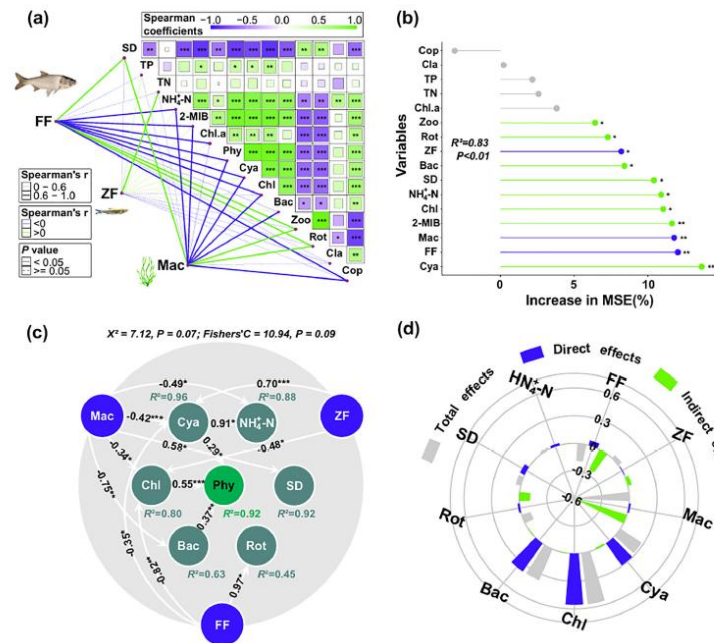


多营养级协同调控机制

↑自下而上调控

沉水植物恢复：构建能够长期维持清水稳态的“水下森林。”

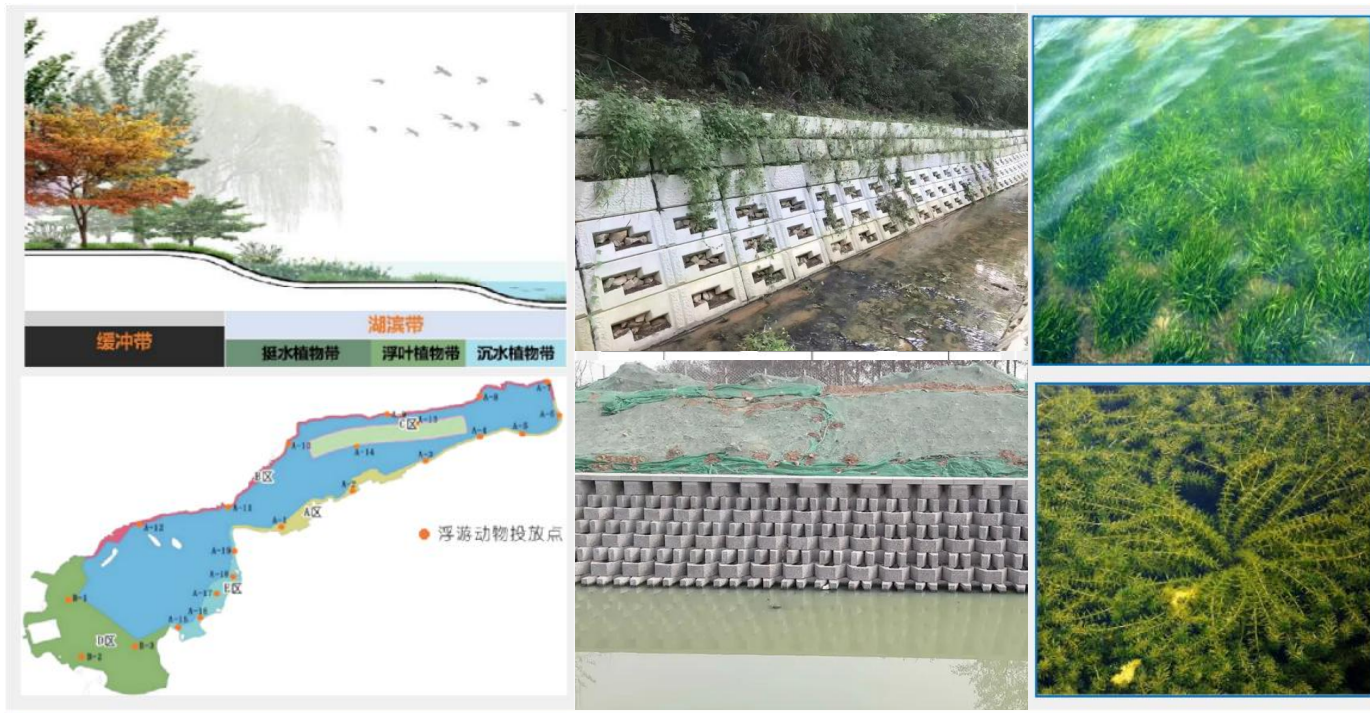
正反馈机制：鱼类调控为沉水植物创造光照条件。



绿色长效维养技术

核心技术

布设特殊设计的人工基质，诱导和培育周丛生物群落，形成高效的“生态净化器”。

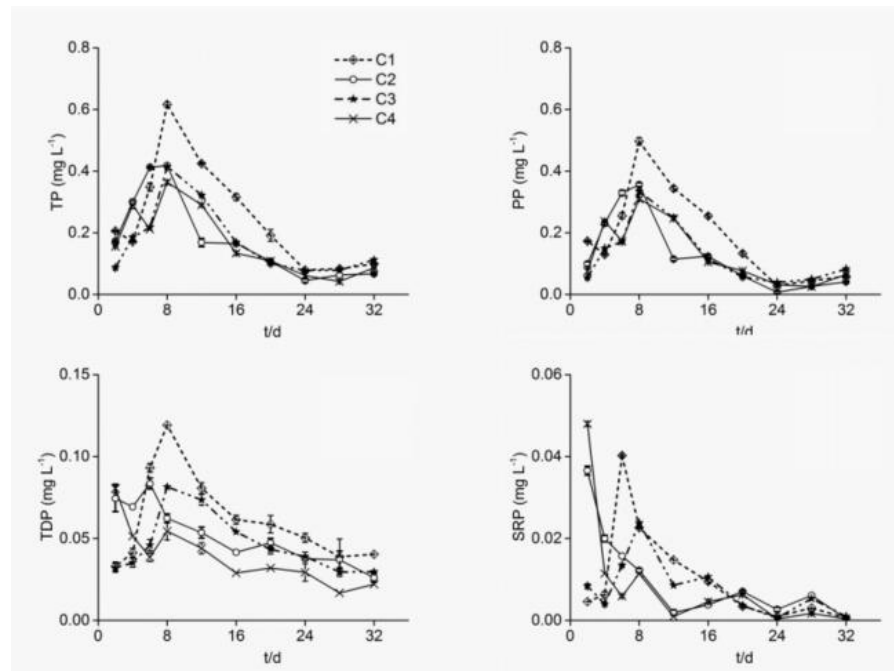


多重功能

氮磷固定：持续吸收水中溶解态营养物质。

污染吸附：有效络合重金属及有机污染物。

栖息地构建：完善湖泊生物链。





实施成效



梅溪湖示范

生态修复成效显著，成为城市人工湖泊治理典范。



梅溪湖
Changsha
水生态



蓝皮书发布

编制《梅溪湖水生态健康蓝皮书》，科普共享技术成果。

编写人员

审 定: 刘国平 彭首志 熊训忠 张小春

审 核: 王 丹 黄树林 胡菊香 夏 威

项目负责: 魏 秘 曾小康

报告编制: 魏 秘 范雅伦 曾小康 莫克瑜 李嗣新

池仕运 代其雨 张同涛 彭 琼

参加人员: 刘 永 谢 军 赵先富 胡 俊 杨 波 李 岳 罗 磊

梅溪湖

水生态健康蓝皮书
—— (2024年度) ——



湖南湘江新区农业农村和生态环境局



湖南湘新水环境投资建设有限公司

湖南湘江新区管理委员会农业农村和生态环境局

地址: 湖南省长沙市岳麓区金星北路一段517号10栋

邮编: 410000

电话: 0731-88999922

湖南湘江新区农业农村和生态环境局
湖南湘新水环境投资建设有限公司
水利部中国科学院水工程生态研究所

蓝皮书重磅发布！看梅溪湖“画卷”

社长、总编辑：洪孟春

2025年3月28日 星期五

2025-04-01 20:13:06

湖南湘江新区 视频号

▲ 洞庭湖生态治理



梅溪湖实景图

从“生态隐忧”到“生态优越”，长沙市梅溪湖的共生智慧。这座曾因城市扩张而承压的“山水会客厅”为笔，以生态修复为墨的精准施策下，让书写碧水清岸。

在刚刚过去的“世界水日”“中国水周”期间，湘江生态健康蓝皮书（2024年度），蓝皮书显示梅溪湖让我们一起来看看蓝皮书吧。



关注

从中南大学起步创业，他们解决了外卖到寝



永旺梦乐城“来电了”



梅溪湖“水下朋友圈”



头版 (01)

要闻 (02)

要闻 (03)

关注 (04)

从中南大学起步创业，解决了外卖到寝难题

50架订单来了！

从纸上到心上，中联重科产责任“落地生根”

永旺梦乐城“来电了”

梅溪湖“水下朋友圈”

长沙晚报网

时刻新闻

长沙晚报



扫码下载时刻新闻APP

分享到



湖南湘江新区

《梅溪湖水生态健康蓝皮书》

来源：掌上长沙 2025-03-22 13:28

长沙晚报掌上长沙3月22日讯 局举办2025年“世界水日”“中国水周”（以下简称“蓝皮书”）正式发布，根



梅溪湖作为长沙的重要生态名片，面临着诸多挑战。为全面了解梅溪湖的水生态环境，湖南湘江新区农业农村和生态环境局、湖南湘江新区水务环保投资建设有限公司，联合水利部中国科学院水工程生态研究所，对梅溪湖开展了一次年度“体检”。

梅溪湖湖面面积约2平方公里，营养状态评价为中营养。在水型水生植物19种、鱼类33种。分，处于非常健康（优质）状

梅溪湖水质如何？最新“体检报告”来了！

2025-03-22 13:56:10 湖南湘江新区 视频号



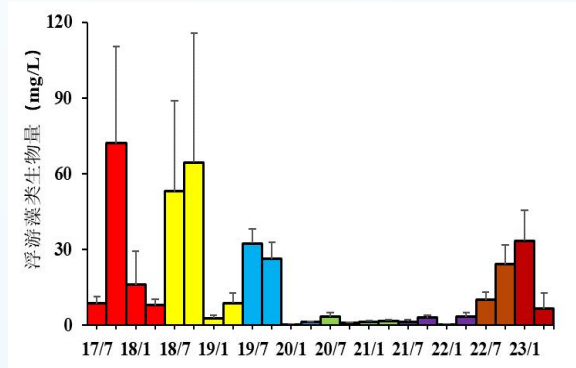
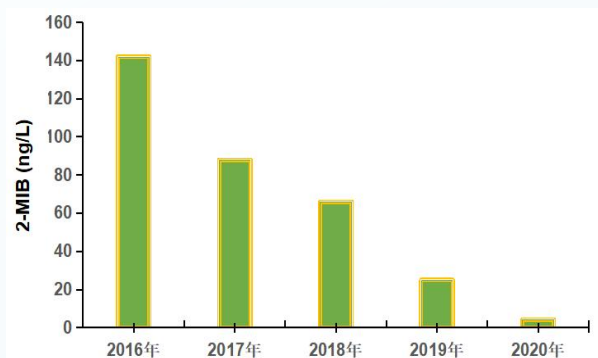
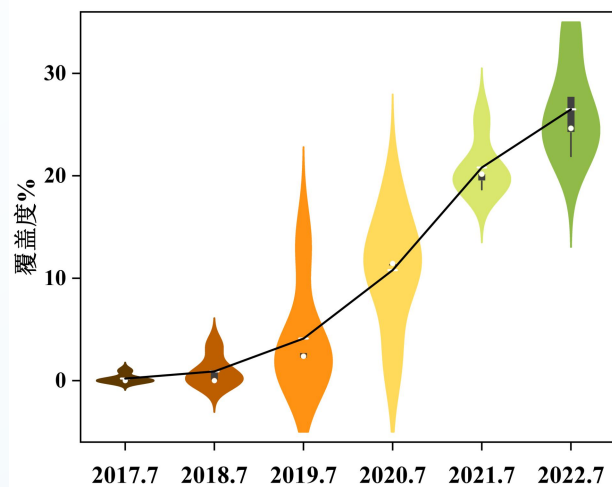
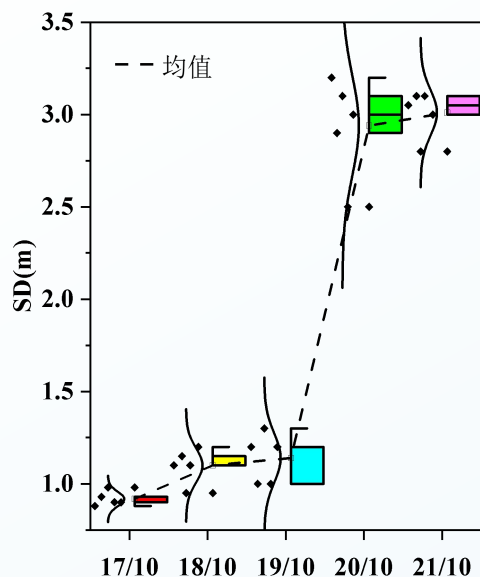
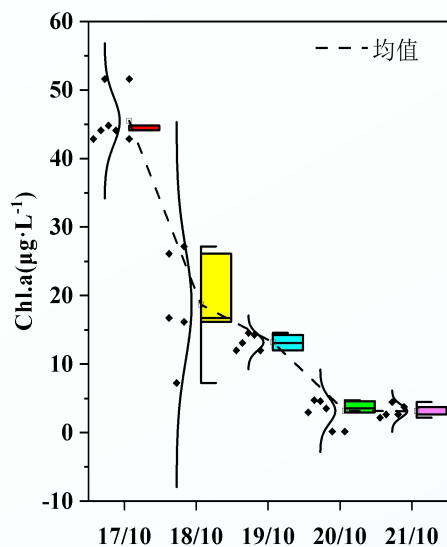
作为长沙的重要生态名片，梅溪湖的水生态健康状况一直备受关注。3月21日，湖南湘江新区在梅溪湖银杏公园开展2025年“世界水日”“中国水周”宣传活动。现场，更是重磅发布了《梅溪湖水生态健康蓝皮书（2024年度）》（以下简称“蓝皮书”）。

梅溪湖是位于湖南湘江新区的人工景观湖泊，湖面面积约2km²，分为西湖泊和东湖泊。近年来，随着城市化进程的加快，梅溪湖的水生态环境保护面临诸多挑战。为全面了解梅溪湖的水生态健康状况，湖南湘江新区农业农村和生态环境局组织湖南湘江新区水务环保投资建设有限公司，联合水利部中国科学院水工程生态研究所，对梅溪湖开展了一次年度“体检”。



- 《梅溪湖水生态健康蓝皮书》被湖南省河长制办公室转载，并登上湘江早报、长沙晚报、红网等媒体，并大篇幅展现梅溪湖治水模式。
- 良好的生态环境促进旅游经济火爆，产生了显著的社会、生态和经济效益。

➤ 水生态监测评估与多营养级协同治理模式应用于常熟水源地，提升了水源地水环境质量，生物多样性增加。



调控之后：

- Chl.a、臭味代谢物（2-MIB）和藻类密度显著降低。SD上升。
- 沉水植物覆盖度由不足1%上升至接近30%；水生生物多样性增加。



学术论文
4篇



授权专利
1项



获奖
4项

第52卷第10期
2021年10月

文章编号:1001--

生态

魏小

(1. 湖南湘潭
湘水工程局

摘要:长沙市
片区开发建设
态环境破坏
用生态化
净化工。:
至目前,本
项目基

关键词:
中国法分类:

0 引言

长沙市梅溪湖
岳麓山桃花岭景区,
湖建造完成。梅溪湖
区的城市“海绵体”
蓄、景观观赏等功能
发展具有极其重要
核心区梅溪湖围垦
积约 38 km²,规划定
“长沙新城中心”,主
新和医疗健康城。|
km²已基本建成,基
效,绿色出行系统初
新城雏形已初步展
发,周边商业、餐饮

收稿日期:2020-0
基金项目:国家自
(KT201)
作者简介:魏小,女,
通信作者:胡勇香,

(C)1994-2022 China Acad

第 45 卷第 2 期
2024 年 3 月
DOI:10.15928/j.1674-

魏小

(1. 水利部



Improvement of w
biomanipulations:
supply lake

Shiqi Li^{a,b}, Chao Guo^a,
Tanglin Zhang^{a,b}, Erik

^a Doughty Experimental Station of Lake &
Science, Wahan 430072, China
^b University of Chinese Academy of Sci
^c Colorado Parks and Wildlife, Aquatic E
^d Jiangsu Sino-French Water Co., LTD, C
^e Department of Ecotoxicology and WATER,
^f Sino-Danish Centre for Education and R
^g Limnology Laboratory, Department of E
^h Turkey
ⁱ Institute for Ecological Research and Pr

HIGHLIGHTS

- Using fish and macrophyte ma
tions restored a newly-built wat
ply lake.
- Filter-feeding fish res
zooplankton in addition to com
Cyanophyta.
- Phytoplankton biomass de
within years and seasons.
- Water transparency and ec
health increased after regulation

ARTICLE INFO

Editor: Ashantha Goonetilleke

Keywords:
Emergency water supply
Subtropical lake
Cyanobacterial biomass

* Corresponding author at: 7.505
E-mail address: lweiwei@ihb.ac.cn

https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.
Received 2 August 2024; Received
Available online 15 October 2024
0048-9697/© 2024 Elsevier B.V. A

第 47 卷第 7 期
2023 年 7 月

doi: 10.7541/2023.2022.0100

常熟新建

李诗琦^{1,2}

(1. 中国科学院水生生物

摘要:为了探明沉水植
源地湖泊比较研究了角
工和条件下生长
二者的生物量在5月至
快速生长期;轮叶黑藻
尾藻仍处于衰亡中期。
在衰亡期会造成水体
Chl.a、溶解氧(DO)和
质状况优于对照组,衰
系、轮叶黑藻和穗状狐
中沉水植物选择、栽

关键词:生长期; 衰亡
中国法分类: Q178.1

水体富营养化引起
失衡的综合反映,解决水
善各级营养关系、建立
结构。运用生物操纵改
部分是如何能够长期稳
往往在长期维持过程中
后期生物操纵调控力度
密切的关系。在淡水生
重要的角色^[1]。由于沉水
扎根于底泥,其根茎可
的水质改善作用,因此
作为水体生态修复的重

收稿日期:2022-03-18;修
基金项目:国家重点研发
计划[Supported b
Technology Dev
作者简介:李诗琦(1994-),
通信作者:李为(1983-),
生态学。E-mail:

证书号第 17498977

实用新型名称:一种

发明人:胡勇

专利号: ZL 2

专利申请日: 2022

专利权人:水利
湖南

地址: 4300
学院

授权公告日: 2022

国家知识产权局
新型专利证书并在专
年,自申请日起算。
专利证书记载专
利权人的姓名或名称



局长
申长雨

长
青

为
者,特

项目名
奖励等
获奖
证书编



青年科学技术奖奖励证书

项目名称: 沉水植物及其附生生物对氮磷营养盐
和磺胺类抗生素的净化效应研究

获奖等级: 贰等奖

获奖者: 魏秘

证书编号: 2023-Q-2-020-G5



水利部长江水利委员会
2023年5月12日

(C)1994-2023 China Academic Jo

(C)1994-2024 China Acad



可推广性

- 技术成果支撑湖南省环保团体标准 **《城市湖库水生态修复及运行维护技术规程》 (T/HSES0002-2023)** ,已在2023年6月26日发布并实施。
- 相关技术成果纳入《2024年度水利先进实用技术重点推广指导目录》。 **为行业提供技术规范与操作指南。**



- 积极开展科普活动，向中小學生、社会公众讲解水生生态健康评价知识及创新修复技术要点。将专业评估结果转化为公众可理解的语言。
- 项目成员荣获**湖北省全国科普日先进个人**。
- **未来愿景：构建健康韧性的城市水生态系统。让“绿色修复”和“生态可持续发展”理念深入人心。**



An aerial photograph of a cityscape featuring a large, calm lake in the center. The sky is bright blue with scattered white clouds. In the foreground, a modern building with a curved, glass facade is visible on the left. To the right, several high-rise apartment buildings and a commercial building with 'WHIERSLY 韦尔斯利' signage are prominent. The lake reflects the surrounding buildings and the sky. The overall scene is a mix of urban development and natural greenery.

汇报完毕，请批评指导！