

团体标准

T/ EERT ****—2024

山塘水库淡水养殖水体修复技术规范

Technical guideline for the restoration of freshwater aquaculture water bodies in
hillside reservoirs

2024 - xx - xx发布

2024 - xx - xx实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 原位修复技术	2
6 异位修复技术	3
7 水质监测	3
8 日常管理	3
9 修复效果	3
附录 A（资料性） 生态浮岛—光催化纤维网—固定化微生物小球集成系统结构示意图	1
参考文献	2

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会提出。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：杭州师范大学、浙江省农业科学院、衢州市水产技术推广中心、浙江大学、西湖大学、舟山市生态环境局岱山分局。

本文件主要起草人：张杭君、胡金春、刘广绪、阮赟杰、孔令为、黄敏捷、黄福勇、李文兵、丁佳锋、袁霞、刘志权、王彬浩、史文竞、韩毓、郑佩。

本文件为首次发布。

山塘水库淡水养殖水体修复技术规范

1 范围

本文件规定了淡水养殖水体修复技术的术语和定义、总体要求、原位修复技术、异位修复技术、水质监测、日常管理、修复效果的要求。

本文件适用于山塘水库淡水养殖水体的修复。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11893 水质总磷的测定钼酸铵分光光度法
- GB/T 37528—2019 脱氮生物滤池通用技术规范
- HJ 493 水质 样品的保存和管理技术规定
- HJ 494 水质 采样技术指导
- HJ 495 水质 采样方案设计技术规定
- HJ 535 水质 氨氮的测定
- HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
- HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- SC/T 9101 淡水池塘养殖水排放要求
- T/EERT ***—2024 池塘淡水养殖尾水生物强化脱氮技术规范

3 术语和定义

GB/T 37528—2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态浮岛 ecological floating island

以高分子材料等为载体和基质，运用无土栽培技术原理进行植物的水上栽培的水面无土种植植物的设施，利用生态工学原理，降解水中的化学需氧量、氮、磷的含量。生态浮岛由浮岛框架、植物栽培孔、水生植物三个部分组成。

3.2

光催化纤维 photocatalytic fibernetwork

以聚丙烯纤维为基质，采用现代复合技术将纳米二氧化钛与石墨烯材料结合，再通过熔融纺丝制得特种纤维。该纤维具有光吸收和催化反应活性，在一定波长光源激发下，能够产生光催化效应，可用于降解水体中的有机污染物。

3.3

固定化微生物小球 immobilized microorganisms pellets

一种用于固定特定微生物的球状载体，能使微生物高度密集并保证生物活性，在适宜条件下能够快速、大量增殖。

4 总体要求

- 4.1 山塘水库淡水养殖水体修复技术包括原位修复技术和异位修复技术。
- 4.2 原位修复技术采用生态浮岛—光催化纤维网—固定化微生物小球集成系统。适用于各类营养元素污染严重的山塘水库养殖水体修复，可以有效改善水体中氨氮、化学需氧量、总氮、总磷的含量。
- 4.3 异位修复技术采用好氧生物快速脱氮设备、人工湿地的集成技术。适用于氨氮元素污染严重的山塘水库养殖水体修复，可以有效去除水体中的氨氮。
- 4.4 可根据水库养殖面积大小、养殖水体水质、投资成本等需求，确定合适的水体修复技术。

5 原位修复技术

5.1 系统组成

- 5.1.1 生态浮岛—光催化纤维网—固定化微生物小球集成系统由生态浮岛、光催化纤维网、固定化微生物小球三部分组成。其典型结构图见附录 A。可根据水质情况单独使用其中一种或多种技术的组合。
- 5.1.2 采用模块化生态浮岛，单个生态浮岛设计有专用链接扣，可将多个生态浮岛进行组装。

5.2 生态浮岛

5.2.1 结构

- 5.2.1.1 生态浮岛由生物浮岛框架、植物栽培孔和水生植物组成。
- 5.2.1.2 生态浮岛规格为 3.3 cm×3.3 cm。选用厚度为 0.6 cm 的 PVC 材料制作生物浮岛框架，设置多个为直径 1.6 cm 的植物栽培孔，每个栽培孔的间距为 3.3 cm。设计有挂钩，用以悬挂固定化微生物小球。
- 5.2.1.3 根据山塘水库的养殖面积确定生态浮岛的使用面积，浮岛面积宜为水库面积的 5%~10%。

5.2.2 植物配置

- 5.2.2.1 选择耐污能力强、根系发达、去污效果好的水生植物，如黄菖蒲，再力花等，宜选择多种植物组合种植，防止单一种群的生物侵害。
- 5.2.2.2 株高控制在 100 cm 以内，种植密度以 1 孔栽培 1 株植物为宜。

5.3 光催化纤维网

光催化纤维网覆盖在生态浮岛框架的四周，用尼龙绳固定，长度与生态浮岛一致，宽度为 30 cm。

5.4 固定化微生物小球

5.4.1 构成

- 5.4.1.1 直径 4 cm 聚丙烯小球内装入组合填料，在配置好的微生物于菌液中挂膜吸附 48 h。
- 5.4.1.2 吸附完全后，采用尼龙绳将固定化微生物小球悬挂在生态浮岛挂钩上。1 根尼龙绳上串联 5 个固定化微生物小球为 1 组，每个小球间距为 10 cm。
- 5.4.1.3 固定化微生物小球组数根据养殖水体水质决定，悬挂时间为投放鱼苗后 1 个月。

5.4.2 微生物配置

微生物菌种选择、配比以及生物小球的投加量，应根据养殖水体水质检测试验后确定。宜采用综合净化能力强的菌种，如芽孢杆菌。

6 异位修复技术

工艺流程、设计要求参照 T/EERT ***—2024 执行。

7 水质监测

7.1 监测项目

7.2 根据水样进行采集和保存执行 HJ 493、HJ 494 、HJ 495 的相关规定。

7.3 监测项目包括氨氮、总氮、总磷、化学需氧量四项水质指标。

7.4 监测周期

每1个月对养殖水体进行1次水质监测。

7.5 监测方法

具体检查项目和监测方法见表1。

表1 水质监测项目及方法

序号	监测项目	监测方法
1	氨氮	HJ 535水质 氨氮的测定
2	总氮	HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
3	总磷	GB 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
4	化学需氧量	HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

8 日常管理

8.1 相关设备和技术应符合国家、地方有关标准的规定

8.2 做好巡视工作，定期检测养殖水体水质，并定期对仪器、仪表等设备校验。

8.3 定期对各类设备、电气等进行检修维护，确保设施稳定可靠运行。

8.4 生态浮岛建立后，应定期巡视，及时更换损坏的浮岛单元、微生物小球和光催化纤维网等。

8.5 固定化微生物生物小球更换周期为6个月~12个月，具体更换周期根据水质、投加量等因素确定。

8.6 光催化纤维网每1个月更换1次。

8.7 生物脱氮设备的运维见 T/EERT ***—2024。

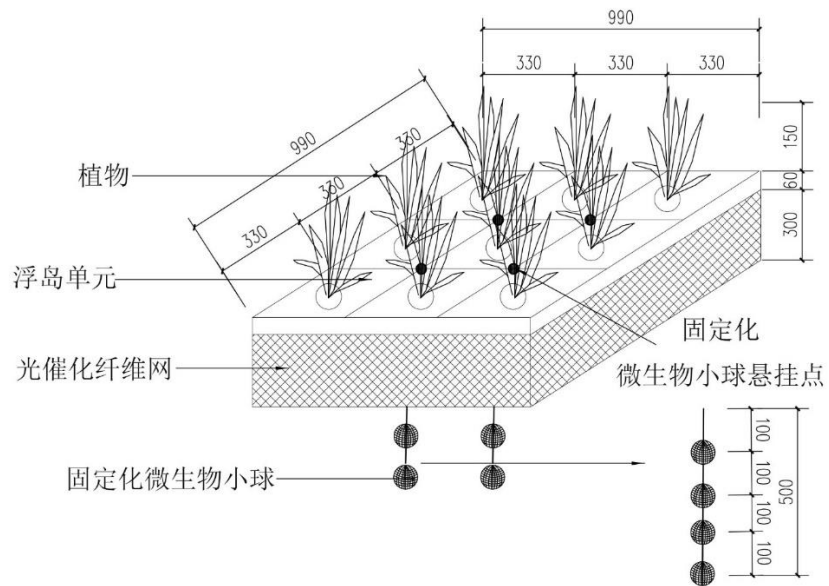
8.8 根据植物的生长情况，进行缺苗补种、杂草清除、适时收割以及控制病虫害等管理，不宜使用除草剂、杀虫剂等。

9 修复效果

山塘水库淡水养殖水体修复技术实施后，出水水质应符合 SC/T 9101 标准。其中，氨氮去除率>80%，总磷、总氮、化学需氧量去除率>60 %。

附录 A
(资料性)

生态浮岛—光催化纤维网—固定化微生物小球集成系统结构示意图



图A.1 生态浮岛—光催化纤维网—固定化微生物小球集成系统结构示意图

参 考 文 献

- [1] GB 11607 渔业水质标准
 - [2] SC/T 6048 淡水养殖池塘设施要求
 - [3] SC/T 6056 水产养殖设施 名词术语
 - [4] DB3202/T 1009 淡水池塘原位修复集成技术规范
-