

《中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

二〇二四年三月

目录

一、项目背景	5
二、项目来源	5
三、标准制定工作概况	5
3.1 标准制定相关单位及人员	5
3.2 主要工作过程	5
四、现状要求	6
4.1 中小型水体淡水养殖生态容量评估方法介绍	6
4.2 相关标准情况	9
五、标准编制原则、主要内容及确定依据	9
5.1 编制原则	9
5.2 主要内容	10
六、标准先进性体现	11
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性	11
7.1 目前已有的标准情况	11
7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况	11
7.3 规范性引用文件情况	11
八、社会效益	11
九、重大分歧意见的处理经过和依据	11
十、废止现行相关标准的建议	12
十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由	12
十二、贯彻标准的要求和措施建议	12
十三、其他应予说明的事项	12
十四、反馈意见处理情况	13
十五、制订过程材料附件	14

一、项目背景

据《2021年世界粮食及农业统计年鉴》数据统计，2000年—2019年，全球水产养殖总产量平均以5.2%的增长率逐年上涨，并于2019年达到8530万t，占总渔业供给量的48%。我国是世界水产养殖大国，2019年水产养殖的产量约为世界水产养殖总产量的56.88%，其中淡水养殖总产量为3197.87万t，占我国养殖总产量的49.3%。浙江省是中国重要的淡水养殖基地之一，拥有丰富的水资源和适宜的气候条件，使得淡水养殖业得到了良好的发展。

养殖生态容量评估是实施养殖活动的基本依据。开展以养殖生态容量评估为基础的养殖模式不仅可以建立科学且适应性的管理方式以最大化水产养殖的经济效益，也可以保障水产养殖走向高效、可持续发展道路。制定《中小型淡水养殖水体生态容量评估规范》将有助于填补标准空白，推动渔业标准化建设。促进渔业生产效率和质量提升。在保护生态环境的同时，实现经济效益和生态效益的双赢。

二、项目来源

由杭州师范大学向浙江省生态与环境修复技术协会提出立项申请，协会论证通过并印发了《关于发布浙江省生态与环境修复技术协会2024年第一批团体标准制定计划的通知》（浙环修协〔2024〕19号），项目名称：《中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范》。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准牵头组织制定单位：浙江省生态与环境修复技术协会。

本标准主要起草单位：杭州师范大学。

本标准参与起草单位：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。

本标准起草人为：张杭君、胡金春、刘广绪、阮赞杰、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。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2024年3月，浙江省生态与环境修复技术协会与杭州师范大学开展团队标准制定的对接工作。整理相关山塘水库淡水养殖水体修复技术规范、深入了解人工湿地和生态浮床修复养殖水体的情况，初步形成标准框架。

2024年3月4日，浙江省生态与环境修复技术协会正式对《山塘水库淡水养殖水体修复技术规范》团体标准进行立项。

2024年3月15日，赴杭州师范大学开展具体工作内容对接，进一步明确标准主要内容和标准适用范围。

2024年3月25日，起草准草案，对相关内容进行线上沟通和交流。经杭州师范大学补充完善相关内容，正式形成标准文本草案和标准编制说明。

3.2.2 征求意见

2024年3月，团体标准在协会网站、全国团体标准信息平台网站上公开征求意见，征求意见时间为30天。

四、现状要求

4.1 中小型水体淡水养殖生态容量评估方法介绍

4.1.1 基于营养盐负荷的 Dillon-Rigler 模型养殖生态容量评估方法

(1) 基于磷负荷的养殖生态容量计算公式

采取磷作为估算养殖容量的关键因子，并通过对磷的最高承载力估算养殖生态容量。计算公式见式(1)~(3)。

$$Q = \frac{P_c}{P_f} \quad (1)$$

$$P_c = (P_{max} - P_0) \times H \times A \times r \times \frac{1}{(1-R) \times 1000} \quad (2)$$

$$P_f = \sum_{i=1}^m k_i \times r_i / 1000 \quad (3)$$

式中：

Q ——理想和允许的养殖容量，单位：kg；

P_c ——水体对磷的承载力，单位：kg；

P_f ——养殖对象在养殖期间释放到水体中的磷负荷，单位：kg/kg

P_{max} ——水体可接受的最大磷负荷，单位：mg/L；

P_0 ——水体中磷的本底浓度，取值为水质中总磷的浓度，单位：mg/L；
 H ——水体平均深度，单位：m；
 A ——水体有效养殖面积，单位：h/m²；
 r ——年换水频率，单位：次/年；
 R ——磷的滞留系数，取值 50%~70%；
 k_i ——磷产污系数，单位：g/kg；
 m ——养殖对象种类数；
 r_i ——第 i 种养殖对象的放养比例，单位：%。

(2) 基于氮负荷的养殖生态容量计算公式

采取氮作为估算养殖容量的关键因子，并通过对氮的最高承载力估算养殖生态容量。计算公式见式 (4) ~ (6)。

$$Q = \frac{N_c}{N_i} \quad (4)$$

$$N_c = (N_{max} - N_0) \times A \times H \times \frac{n}{1000} \quad (5)$$

$$N_i = \sum_{i=1}^m (N_{si} \times F_i - N_{fi}) \times r_i \quad (6)$$

式中：

Q ——理想和允许的养殖容量，单位：kg；
 N_c ——水体对氮的承载力，单位：kg；
 N_i ——养殖对象在养殖期间的氮废物散失量，单位：kg/kg；
 N_{max} ——养殖水体允许排放的最高氮浓度，单位：mg/L；
 N_0 ——水体中氮的本底浓度，取值为水质中总氮的浓度，单位：mg/L；
 A ——有效养殖面积，单位：m²；
 H ——养殖水体平均水深，单位：m；
 n ——养殖期间换水次数；
 N_{si} ——第 i 种养殖对象饲料中的含氮率(可从饲料说明书上获得)，单位：%；
 F_i ——第 i 种养殖对象的饲料系数；
 N_{fi} ——第 i 种养殖对象的平均含氮率，单位：%；
 m ——养殖对象种类数；
 r_i ——第 i 种养殖对象的放养比例，单位：%。

4.1.2 基于 Ecopath 模型的养殖生态容量评估方法

Ecopath 模型是基于生物量平衡 (Biomass balance) 原理建立的、用以评估养殖水体的生态容量模型。Ecopath 模型中，每个方程为一个功能组，一组方程为一个水域系统输入和输出，计算公式见式 (7)。

$$B_i \times \left(\frac{P}{B}\right)_i \times EE_i = \sum_{j=1}^j B_j \times \left(\frac{Q}{B}\right)_i \times DC_{ij} + Y_i + BA_i + E_i \quad (7)$$

式中：

- B_i ——第 i 功能组的生物量（从养殖水体的调查中获得），单位： t/km^2 ；
- $(P/B)_i$ ——第 i 功能组年生产量与年生物量的比值；
- EE_i ——第 i 组生产量对生态系统能量贡献的比例；
- $(Q/B)_j$ ——第 j 功能组消耗量和生物量的比值；
- DC_{ij} ——被捕食者（ i 组）在捕食者（ j 组）总食物组成占比；
- Y_i ——年捕捞量，单位： t/km^2 ；
- BA_i ——年生物累计，单位： t/km^2 ；
- E_i ——功能组第 i 组的输出量，单位： t/km^2 。

4.1.3 中小型水体淡水养殖生态容量评估模型试点案例

(1) 基于磷负荷的 Dillon-Rigler 模型评估养殖生态容量

对衢州上余水产养殖场 2 号塘的养殖生态容量进行了评估，2 号塘基础数据如表 1。经计算，该池塘可接受的最大磷负荷为 2419 kg，经计算青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼和鳊鱼的养殖容量分别为 9296.88 kg、1516.89 kg、3920.92 kg、5230.77 kg、9296.88 kg、2185.49 kg、19040.00 kg。

表 1 上余水产养殖场 2 号塘基础数据

参数	缩写	数值
水体平均深度 (m)	H	3
水体养殖面积 (m^2)	A	103
水体允许最高磷浓度 (mg/L)	P_{max}	1.0
水体中磷的本底浓度 (mg/L)	P_0	0.04
磷的滞留系数 (%)	R	50%
水体年交换次数	r	4

(2) 基于氮负荷的 Dillon-Rigler 模型的养殖生态容量评估

对衢州上余水产养殖场 3 号塘的养殖生态容量进行了评估，3 号塘基础数据如表 2。经计算，该池塘水体对氮的最大承载力为 1395 kg，根据水产养殖排污系数手册，结合当地实际情况，经计算青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼和鳊鱼的养殖容量分别为 359.49 kg、97.88 kg、142.52 kg、123.66 kg、359.49 kg、214.98 kg、304.99 kg。

表 2 上余水产养殖场 3 号塘基础数据

参数	缩写	数值
水体平均深度 (m)	H	2.5
水体养殖面积 (m ²)	A	103
水体允许最高氮浓度 (mg/L)	N _{max}	1.0
水体中氮的本底浓度 (mg/L)	N ₀	2.21
饲料含氮率 (%)	N _{si}	33%
饲料系数	F _i	1.4
养殖对象平均氮含量 (%)	N _{fi}	13%
水体年交换次数	n	4

(3) 基于 Ecopath 模型评估养殖生态容量评估验证

试点评估水库：黄陈岗水库，其集雨面积 0.4 km²，水域面积约 100 亩。

根据 2022 年对黄陈岗水库养殖逐月调查情况，共定义棒花鱼等、鱮属、鳊鳊属等 25 个功能组，模型所采用的数据如无特殊说明均来自于本系统的现场实验和测定，所有数据均采用平均值。

功能组鱼类的 B、P/B 和 Q/B 值是通过放养量、收获量以及每月的平均采样重量计算而来。在模型平衡调试过程中，将 $EE < 1$ 作为限制条件。如果某一功能组的 $EE > 1$ ，则逐步调整其食物组成，直到所有功能组的 $EE < 1$ 。

根据模型分析，第 I 营养级为藻类和碎屑，第 II 营养级为浮游动物、底栖动物等。第 III 营养级为翘嘴红鲌等肉食性鱼类。将获得数据输入 Ecopath 软件计算得出鲫鱼、鳊鳊的养殖容量分别为 0.69316 t/km²、0.038374 t/km²。

4.2 相关标准情况

(1) 池塘养殖容量评估技术导则 (DB42/T 2017—2023)

规定了池塘养殖容量的计算方法、参数测定和质量控制。适用于湖北省池塘养殖容量的计算。

(2) 大水面增养殖容量计算方法 (SC/T 1149—2020)

规定了内陆大水面增养殖容量计算方法、网箱养殖容量计算方法和捕捞强度的确定。

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

本标准的编制基于适用性原则、可操作性原则和合法性原则，与相关标准相

协调,确保标准能够有效的应用于中小型淡水养殖水体,满足各类养殖投喂模式。

坚持适用性原则。本标准统筹考虑了浙江不同区域中小型淡水养殖方式,尽可能全面满足不同养殖水体基础情况的实际应用需求。

坚持可操作性原则。本标准充分考虑了模型评估的主要指标参数设置,各项技术要求及定量指标的可行性,确保各项工作能够顺利开展。

坚持合法性原则。本标准的编制符合国家和地方现行的法律、法规、规定。

5.2 主要内容

包括了范围、术语和定义、总体要求、养殖生态容量评估方法选择、本底采样及调查、水质检测和数据收集与处理。对相关内容做如下简述。

(1) 范围

规定了中小型淡水养殖水体生态容量评估技术的术语和定义、养殖生态容量评估流程、养殖生态容量评估方法和模型数据收集与处理。适用于浙江省中小型淡水养殖水体生态容量的评估计算。

(2) 术语和定义

定义了1个术语和定义,养殖生态容量。

(3) 总体要求

中小型淡水养殖水体生态容量评估包括基于营养盐负荷模型的评估方法和基于Ecopath模型的评估方法。规定了每种方法的使用范围。

(4) 养殖生态容量评估方法选择

基于磷负荷的养殖生态容量计算和基于氮负荷的养殖生态容量计算可用于指导养殖场的规划和管理,确保养殖活动在环境可承受的范围内进行。

基于氮负荷的养殖生态容量计算结果还可用于评估现有养殖场的养殖容量是否达到饱和,是否需要采取措施降低氮负荷或优化养殖结构。

基于Ecopath模型的评估方法通过对不同生物群体的能量转移和关系进行分析,可了解养殖水体生态系统的稳定性和可持续性。

(5) 本底采样及调查

规定了对养殖水体进行本底采样、调查项目、调查内容及调查方法等内容。

(6) 水质检测

对采集的水样进行水质检测,包括总磷、总氮等关键指标的测定。

(7) 数据整理与分析

按照 SC/T 9102.4 的要求进行资料检查 and 数据处理。

六、标准先进性体现

本标准的先进性主要体现在以下几方面：

(1) 突出生态容量评估模型的选择。根据淡水养殖是否投喂饵料，选择合适的生态养殖容量评估模型。

(2) 突出养殖水体本底调查参数的选择。针对不同养殖水体，选择关键本底调查参数，在满足模型评估的前提下，降低参数调查的成本。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前已有的标准情况

目前未有中小型淡水养殖水体生态容量评估的技术规定。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

无冲突情况。

7.3 规范性引用文件情况

引用了以下规范性文件：

GB 3838 地表水环境质量标准

HJ 670 水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动—钼酸铵分光光度法

HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

SC/T 1149—2020 大水面增养殖容量计算方法

SC/T 9102.3—2007 渔业生态环境监测规范 第3部分：淡水

SC/T 9102.4 渔业生态环境监测规范 第4部分：资料处理与报告编制

SL 167—2014 水库渔业资源调查规范

SL 196 水文调查规范

八、社会效益

该团体标准的出台，有利于为科学化养殖提供理论依据，为其它类似增养殖容量评估的规范化、标准化提供参考。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、废止现行相关标准的建议

无需废止现行相关标准。

十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准浙江省生态与环境修复技术协会团体标准。

十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、反馈意见处理情况

十五、制订过程材料附件

1、计划文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2024〕19号

关于发布浙江省生态与环境修复技术 协会 2024 年度第一批团体标准 制定计划的通知

各有关单位：

经评审和研究，浙江省生态与环境修复技术协会现发布 2024 年度第一批团体标准制定计划（见附件）。

请各主要起草单位和相关企业按照《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》《浙江省生态与环境修复技术协会标准化工作委员会工作条例（试行）》等有关要求，结合国家相关规定和产业政策，认真落实和实施计划，在标准起草中加强与有关方面的协调，广泛听取意见，保证项目质量和水平，按时完成团体标准制定任务。

根据《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》相关规定，按照“谁需求、谁受益、谁投资”的原则，工作经费原则上由标准立项申请单位和参与单位共同承担。

附件：2024 年度第一批团体标准计划项目汇总表

浙江省生态与环境修复技术协会
2024 年 3 月 1 日



抄送：浙江省工商业联合会，标准起草单位，协会标技委各委员。
浙江省生态与环境修复技术协会 2024 年 3 月 1 日印发

附件

浙江省生态与环境修复技术协会
2024年度第一批团体标准计划项目汇总表

序号	项目编号	标准项目名称	制修订	完成时限	起草牵头单位
1	EERT2024-01	中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范	制定	2024.12	杭州师范大学
2	EERT2024-02	山塘水库淡水养殖水体修复技术规范	制定	2024.12	杭州师范大学
3	EERT2024-03	池塘淡水养殖尾水生物强化脱氮技术规范	制定	2024.12	杭州师范大学
4	EERT2024-04	厨余垃圾处理处置碳排放核算技术规范	制定	2024.12	浙江省生态环境科学设计研究院

2、立项文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2024〕20号

关于《中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范》等四项团体标准的立项公告

各有关单位：

根据《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法》相关规定，浙江省生态与环境修复技术协会组织专家对《中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范》等四项团体标准（详见附件）申请进行了评审，经专家组评审符合立项条件，现批准立项。

请各单位按照相关要求抓紧组织实施，严把标准质量关，切实提高标准的适用性和有效性。

浙江省生态与环境修复技术协会

2024年3月4日



附件

序号	标准名称	制修订
1	中小型水体淡水养殖生态容量评估技术规范	制订
2	山塘水库淡水养殖水体修复技术规范	制订
3	池塘淡水养殖尾水生物强化脱氮技术规范	制订
4	厨余垃圾处理处置碳排放量核算技术规范	制订