

《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》
(征求意见稿)

编制说明

二〇二四年九月

目 录

一、项目背景	1
二、项目来源	2
三、标准制定工作概况	2
3.1 标准制定相关单位及人员	2
3.2 主要工作过程	2
四、现状要求	3
4.1 低污染水体的绿色低碳生态修复技术相关要求	3
4.2 国家、行业相关标准要求	4
4.3 团体、企业相关标准	5
五、标准编制原则、主要内容及确定依据	6
5.1 编制原则	6
5.2 主要内容	6
六、标准先进性体现	7
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性	8
7.1 目前已有的标准情况	8
7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况	8
7.3 规范性引用文件情况	8
八、社会效益	9
九、重大分歧意见的处理经过和依据	9
十、废止现行相关标准的建议	9
十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由	9
十二、贯彻标准的要求和措施建议	9
十三、其他应予说明的事项	9
十四、反馈意见处理情况	9

一、项目背景

低污染水体的污染负荷控制工作是我国水体保护的重要组成部分。保护水体的关键是削减入湖污染负荷，尤其是氮磷污染。低污染水体中氮磷的浓度一般较高，特别是总氮浓度超标情况普遍，严重影响受纳河湖水质，尤其是入海河流，很大程度会对近岸海域环境中的无机氮容量造成冲击。以国内 9 个重要海湾为例，全国直排海污染源污水排放总量 65.7 亿 t，中度及以上富营化水体主要集中在辽东湾、长江口、珠江口及山东省、江苏省、浙江省部分近岸海域，其中杭州湾为严重富营养，长江口、珠江口为重度富营养，辽东湾、渤海湾为轻度富营养（2016 中国近岸海域环境质量公报）。第二次全国污染源普查结果表明，2017 年水污染物排放量中，农业面源的总磷、化学需氧量大于生活源、工业源，总氮接近生活源而远高于工业源，氨氮低于生活源而高于工业源。可见，低污染水是现阶段江河湖海等水体水质变差及水体富营养化的污染源之一，因此，低污染水中氮磷浓度的进一步削减对有效控制水体富营养化、实现人水和谐具有重要的现实意义。

低污染水体指主要污染物（如化学需氧量、氨氮、总磷）浓度值大于 GB 3838 中规定的 III 类水质标准限值，同时小于 GB 3838 中规定的 V 类水质标准限值的水体。如污染河水、雨水径流、农业径流（农田排灌水、农田退水）、达标排放的污水处理厂/设施出水及类似性质的水体。

传统的低污染水体修复技术往往采用大规模的工程措施，容易忽视环境影响和碳排放，导致修复效果有限且不可持续。如膜反应器、一体化设备等，这些措施不仅投资巨大，而且容易产生大量的碳排放。中国电建集团环境工程有限公司、浙江中誉生态环境科技有限公司等单位采用污染水体的绿色低碳生态修复技术，如可悬浮式脱氮碳水生态处理、复合式生态浮岛、生物基净化、氧环境连续切换植物滤床、河道复合生态功能脱氮固碳床技术、生态滤墙、复合腐殖填料生物滤池等技术，构成过程与末端相结合的入河湖污染综合防治体系，这些技术不仅能够有效削减入河污染、改善河流生态环境，还能显著降低碳排放，符合低碳发展的要求。低污染水通过绿色低碳的生态修复技术进行水质净化后，还可以再生回用、资源化利用等。低污染水经深度处理后可用于生态景观用水、城市杂用水（厕所冲水、道路喷洒、消防等），或供给相应工业用户（电厂、钢铁厂、石化、化

工厂等），用于工业生产冷却用水、洗涤用水、锅炉补给水等。

为了推动低污染水体生态修复技术的创新与发展，在现有生态修复技术实践与研究成果上，拟制定《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》团体标准。该标准不仅有助于解决低污染水体水质净化，还能够推动相关技术的创新与发展，提升河流生态系统的碳汇功能，为浙江省河流修复与治理过程中实现低碳转型，实现区域碳达峰、碳中和目标提供有力支撑。

二、项目来源

由中国电建集团环境工程有限公司向浙江省生态与环境修复技术协会提出立项申请，经浙江省生态与环境修复技术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 年度第三批团体标准制定计划的通知》（浙生环协〔2024〕31 号），项目名称是《微污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准主要起草单位：中国电建集团环境工程有限公司。

本标准参与起草单位：XXXXXX、XXXXXX、XXXX。

本标准起草人为：XXX、XXX、

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2024 年 3 月，与浙江省生态与环境修复技术协会开展对接工作。整理相关工程案例和技术成果、深入了解微污染水体的绿色低碳生态修复技术的情况，初步形成标准框架。

2024 年 4 月，浙江省生态与环境修复技术协会正式立项，标准名称为：《微污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》。

2024 年 4 月，成立以中国电建集团环境工程有限公司作为主要技术支持单位的标准编制组和工作团队，收集了水生态修复项目相关基础资料，并制定了工作计划。通过资料收集整理、现场调研和专家咨询的方式，编制组对低污染水体的水生态修复工作进行了调查研究。

2024 年 6 月，编制组研究确定了低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范

的编制思路、基本原则，起草了标准的总体框架。明确了主要思路和任务分工，制定了编制工作方案。

2024年6月至9月，编制组编制完成标准草案及编制说明，并将标准名称修改为《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》。

2024年9月，对标准草案进行内部审核、修改，形成了征求意见稿。

3.2.2 征求意见

2024年9月19日，团体标准在全国团体标准信息平台和协会主页上公开征求意见，征求意见时间为30天。

3.2.3 专家评审

四、现状要求

4.1 低污染水体的绿色低碳生态修复技术相关要求

低污染水是指地表水中受污染程度较低，未达到常规污水处理厂进水标准，但直接排放又会成为污染源，或会引发水体富营养化等污染现象的一类水体。这类水体若作为常规污水进入污水处理厂，会极大降低污水处理效率，无法取得理想的处理效果；如果不经处理直接排放，会对水质较好的湖泊、河流造成污染，影响其他水体水质；若作为封闭景观或功能水体，又会引发水体的浮游植物滋生，造成富营养化现象，影响水环境生态。不同种类的低污染地表水中，污染物类别和形态分布都存在着细微差异，但主要污染物主要是指包括有机物、氮、磷等常规污染物，分别对应的水质指标为化学需氧量 COD、总氮 TN、总磷 TP。

不同流域不同类型的低污染水在物理特征（如悬浮颗粒物等）、化学特征（如污染物组成等）和降解难易性方面差异显著，因此需要搭建不同的处理技术体系，融合塘、前置库、砾石床、生态沟渠、水陆交错带、人工湿地等单元，与农村生活排水处理设施出水、种植业排水、污水厂出水、污染河水等有机衔接，把“水进人退”-水质净化-水资源化利用-水生态改善-水经济提升-精细化管理这一体系要素有机结合。

“十二五”以来，对低污染水的处理技术、管理体系等方面的研究越来越多，但在示范和推广应用，管理、制度与机制方面还不完善，工程技术的环境、经济和社会效益未充分体现。低污染水具有量大面广、部分水碳氮比低及可生

化性差的特点，这对处理技术提出了较高的要求。随着社会经济发展，人们对水环境、水生态、水资源、水安全、水文化提出了更高需求，作为水环境质量改善与可利用水资源的重要组成部分，低污染水的处理与管理意义重大。鉴于低污染水的处理技术主要包括生态沟渠、塘、人工湿地等，亟需推动发布低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范。这些针对性的技术推广和应用，不仅能够有效解决微污染水对受纳水体的污染，还能够推动相关技术的创新与发展，而且可以助力在浙江省河流修复与治理过程中实现低碳转型，为区域碳达峰、碳中和目标的实现提供有力支撑。

4.2 国家、行业相关标准要求

(1) 国家标准

经查询，相关的《河道整治设计规范》（GB50707-2011）、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016），分别从水利、住建等部门围绕的工程实施标准化目标开展了相关的国家标准研究和制定。虽对指导水生态环境质量提升有一定的参考价值，但作为影响水生态环境的某一节点，所提出的技术方法对区域整体生态保护修复成效具有一定的局限性。

(2) 行业标准

经查询，相关的《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SL/T 800-2020）为水利行业标准，适用于大中型河流、重要湖泊（水库）等水域和水利水电工程的生态系统保护与修复设计。该标准的发布实施将大力促进水利工程在满足人类社会需求的同时，兼顾水生态系统健康与可持续性需求，落实“水利工程补短板、水利行业强监管”水利改革发展总基调提供技术支撑。但是水利部门现行标准评价内容范围大、对低污染水体的水生态环境修复针对性不强。低污染水体的绿色低碳生态修复的技术针对性强，在低碳绿色修复方面强调了生态友好型材料的使用、节能减排措施的采取以及生态系统的自然恢复等原则。

《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SL/T 800—2020），该规程详细规定了河湖生态系统调查与评价、设计原则、河湖生态流量保障、水质保护与改善、河湖地貌形态保护与修复、重要水生生物栖息地与生物多样性保护、水文化传承与水景观构建、材料和施工、监测和管理等。该规程同样为水利部行业标准，适用的范围较大，针对低污染水体的绿色低碳修复技术的专一性和相关性难

以满足。

4.3 团体、企业相关标准

(1) 团体标准

经查询，目前暂无团体相关标准。

(2) 企业标准

经查询，目前暂无企业相关标准。

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

贯彻衔接国家已有的标准规范。本团体标准的起草应符合相关法律法规要求，不突破现有法律法规，同时也要满足相关国家、行业的标准要求。

按污染物种类提出差异化技术要求。根据低污染水体中常见的污染物种类（如氨氮、总磷及化学需氧量等），分别制定具体的技术要求和治理措施。针对不同类型的低污染水体（如河流、湖泊、湿地等），根据其特定的水文、地质、生态条件，提出差异化的技术要求，确保修复效果能够达到预期目标。

生态优先原则：在制定技术规范时，始终将生态保护放在首位，优先考虑采用对生态环境影响小、恢复力强的绿色修复技术。在技术选择上，注重考虑技术的长期效益和可持续性。采用能够自我维持和自我修复的生态系统修复技术，确保修复效果能够长期保持并持续改善水体环境。

低碳节能原则：强调修复过程中的节能减排，推广使用清洁能源和高效节能设备。在设计修复方案时，充分考虑能源消耗和碳排放量，力求实现低碳甚至零碳的修复过程。

5.2 主要内容

（1）总体要求

本文件规定了低污染水体的绿色低碳生态修复技术的术语与定义，总体要求，氨氮超标、总磷超标和化学需氧量超标及应急状态下的水体生态修复技术，生态修复效果评估、运行管理等内容。

（2）适用范围

本文件适用于浙江省河流、雨水径流、农业径流（农田排灌水、农田退水）等低污染水体的生态修复工程。

（3）术语和定义

本标准规定了低污染水体和绿色低碳生态修复技术 2 个术语和定义。

（4）总体要求

提出了一般规定、工艺设计和设计水质等要求。

（5）氨氮超标水体的生态修复技术

常用技术包括曝气增氧、可悬浮式脱氮碳水生态处理、复合式生态浮岛、生物基净化、氧环境连续切换植物滤床、河道复合生态功能脱氮固碳床技术、生态滤墙、复合腐殖填料生物滤池。提出了这些技术的具体设计要求。

(6) 总磷超标水体的生态修复技术

常用技术包括立体水生群落恢复、生物填料强化净化、生态滤墙、秸秆基生物质碳原位覆盖、梯级漫流湿地技术、复合腐殖填料生物滤池。提出了这些技术的具体设计要求。

(7) 化学需氧量超标水体的生态修复技术

常用技术包括基于风光协同增氧的多级滤床生态修复技术、水下森林构建、生物操纵技术。提出了这些技术的具体设计要求。

(8) 应急状态下的修复技术

可采用磁微滤生物膜技术、投加水质改良剂等技术。提出了这些技术的具体设计要求。

(9) 生态修复评估

规定了生态修复评估的相关内容。

(10) 运行管理

规定了设备管理、水生植物养护管理及水生动物养护管理要求。

六、标准先进性体现

标准先进性主要体现在以下几方面：

1. 技术集成性

将多种生态修复技术结合在一起，形成一个综合解决方案。规范基于扎实的科学研究，对水体污染的特点进行了深入分析，并根据污染物的种类、浓度等因素确定了多种修复技术集成的修复技术。针对氨氮超标问题，采用复合式生态浮岛、氧环境连续切换植物滤床、河道复合生态功能脱氮固碳床技术、复合腐殖填料生物滤池等技术；针对化学需氧量超标的问题，使用基于风光协同增氧的多级滤床生态修复技术、水下森林构建、生物操纵技术等技术。通过技术集成，可

以实现对不同污染源和污染类型的全面覆盖，提高修复效率和效果，同时也能更好地模拟自然生态系统，促进水体生态系统的恢复。

2. 绿色低碳理念

绿色低碳理念贯穿于整个修复过程，从前期的设计到后期的运维，都力求减少对环境的影响。在修复材料的选择上，优先考虑可再生资源和低能耗材料；在修复技术的应用上，采用自然修复为主的方式，减少机械和化学方法的使用。在修复过程中尽量减少化石燃料的使用，提高能源利用效率，以及在修复后的生态系统中引入碳汇功能，如通过增加植被覆盖率来吸收大气中的二氧化碳。

3. 经济合理性：

在技术规范中，经济合理性是通过选择那些性价比高的技术方案来体现的。这意味着不仅要考虑技术实施的初期成本，还要评估长期运行和维护的成本。规范还会推荐一些低成本、易操作的生物修复技术，帮助降低整体修复成本。

4. 长期可持续性：

长期可持续性强调修复工作不仅仅是为了短期解决问题，更重要的是要建立一种长效机制，确保修复成果能够长久保持。这包括修复后的水体管理、生态系统的自我维持能力以及防止再次污染的措施。

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，国家层面无相关标准。与行业标准《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》（SL/T 800-2020）比较，本标准是对低污染水体的修复更具有针对性和专业性，是对行业标准的补充和细化。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

符合团体标准制定要求，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

GB 50707 河道整治设计规范

SL 709 河湖生态保护与修复规划导则

DB33/T 614 浙江省河道建设规范

八、社会效益

本团体标准的制定，对建立整个行业的标准化体系将起到示范和引领作用。

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、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〕31号

关于发布浙江省生态与环境修复技术协会 2024年度第三批团体标准 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下达2024年度第三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 年度第三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 4 月 12 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 4 月 12 日印发

附件

浙江省生态与环境修复技术协会
2024年度第三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	EERT2024-16	微污染水体的绿色低碳生态修复技术规范	制定	2024.12	中国电建集团环境工程有限公司

2、征求意见文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协秘〔2024〕54号

关于《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》团体标准征求意见的函

各有关单位、专家：

根据《浙江省生态与环境修复技术协会标准管理办法》的规定，《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》团体标准经研讨、拟制、修改与完善，目前已编制完成征求意见稿。现将该团体标准的征求意见稿和有关材料公开征求意见。

公示期间，请各有关单位、专家认真审阅标准文本，提出宝贵意见和建议，并于2024年10月18日前通过电子邮件将《团体标准征求意见反馈表》反馈协会秘书处，逾期未回复视为无意见。

联系方式：

浙江省生态与环境修复技术协会标技委 董可羽

联系电话：18458868919

电子邮箱：stxfxh123@163.com

— 1 —

- 附件：1.《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》团体标准（征求意见稿）
- 2.《低污染水体的绿色低碳生态修复技术规范》团体标准（征求意见稿）编制说明
- 3.浙江省生态与环境修复技术协会团体标准征求意见反馈表

浙江省生态与环境修复技术协会秘书处

2024年9月19日

秘书处