《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》

（征求意见稿）

编制说明

《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》编制组

二〇二五年十一月

目　次

1　任务来源 1

2　标准制定必要性、编制依据、编制原则 1

3　主要工作过程 2

4　国内外相关标准研究 3

5　主要技术内容及说明 4

6　标准实施的环境效益与经济技术分析 7

7　标准实施建议 7

8　涉及专利情况 7

9　重大分歧意见 7

《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》编制说明

1 任务来源

编制单位于2023年5月向中华环保联合会提交《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》标准制修订立项申请书。2023年7月11日，中华环保联合会组织线上专家论证会，对该标准进行立项论证。编制单位根据专家意见修改完善后，该标准正式获批立项，旨在填补国内河湖底泥氮磷污染评价缺乏统一技术规范的空白。

2 标准制定必要性、编制依据、编制原则

2.1 标准制定的必要性

编制《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》旨在解决当前底泥氮磷污染评价无统一标准、数据不可比、治理针对性不足的问题，为河湖生态修复提供科学依据。

一方面，解决评价标准不统一的行业痛点。当前河湖底泥氮磷污染评价缺乏全国性统一规范，不同地区、机构采用的评价方法、指标阈值差异较大。部分地区参考土壤氮磷评价标准，未考虑底泥水生环境特殊性，导致评价结果与实际污染风险脱节。不同研究采用的采样深度、检测方法（如消解方式、仪器型号）不同，造成同一河湖的污染数据无法横向对比，难以支撑跨区域联防联控。

另一方面，支撑精准污染治理的现实需求。底泥是河湖氮磷的“源”与“汇”，准确评价是制定治理方案的前提，而现有评价体系缺乏针对性。若仅依据水体氮磷浓度治理，忽略底泥释放的内源污染，易导致“治理后反弹”，造成资金与资源浪费。规范可明确不同污染程度（如轻度、中度、重度）的判定标准，指导治理措施分级：轻度污染可采用生态修复（如沉水植物种植），重度污染需针对性开展底泥疏浚，避免“一刀切”式治理。

第三方面，保障河湖生态安全的制度基础。氮磷过量会引发水体富营养化，导致蓝藻水华、鱼类死亡等生态问题，规范可构建风险防控的技术屏障。明确底泥氮磷释放通量的测算方法，提前预警内源污染风险，为水华应急处置提供时间窗口。统一评价结果可纳入河湖健康评估体系，成为各级政府生态环境保护考核的量化依据，推动责任落实。

本标准的制定是衔接国家政策与行业发展的必然要求。近年来国家密集出台《中华人民共和国长江保护法》《河湖生态环境保护规划》等政策，均要求加强底泥污染治理，但缺乏配套技术规范支撑。本规范可填补政策落地的技术空白，使底泥氮磷污染评价有法可依、有标可循，避免政策执行中的“模糊地带”。与国际接轨，借鉴欧盟《水框架指令》中底泥评价经验，同时结合我国河湖类型多样（如北方冰封湖、南方富营养化河）的特点，形成本土

化技术体系，助力生态文明建设。

2.2 编制依据

《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》依据以下标准进行编制：

GB 3838	地表水环境质量标准
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
SL 219	水环境监测规范
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
HJ/T 166	土壤环境监测技术规范
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 632	土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法
HJ 717	土壤质量 全氮的测定 凯氏法
T/CHES 117—2023	城市河湖底泥污染状况调查评价技术导则（报批稿）

2.3 编制原则

1.本标准按照 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》的要求进行编写。

2.参照相关法律法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

3 主要工作过程

1.立项与启动阶段（2023 年 1 月—2023 年 7 月）：编制单位组建核心团队，收集国内外底泥氮磷污染评价相关研究成果与实践案例，完成立项申请书撰写与修改，通过专家论证并获批立项。

2.草案编制阶段（2023 年 7 月—2024 年 9 月）：编制组结合调研数据，确定标准框架（范围、引用文件、术语定义、评价流程等），完成初稿编制。

3.征求意见稿阶段（2025 年 9 月）：中华环保联合会组织线上讨论会，邀请东南大学、中国科学院南京地理与湖泊研究所、地方环境监测站、清淤工程企业等单位代表，对征求意见稿初稿的采样方法、评价指标、分级标准等内容进行讨论；根据反馈意见调整完善，最终形成《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范（征求意见稿）》。

4.2025 年 11 月 11 日中华环保联合会组织召开了《河湖底泥氮磷污染评价规范》团体标

准征求意见稿技术审查会，会议邀请 7 位专家组成专家组。专家组提前审阅了相关材料，听取了编制组汇报，经质询和讨论，专家建议标准名称修改为：《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》。

4 国内外相关标准研究

（1）国内相关标准研究进展

1）标准体系建设现状

我国尚未出台全国统一的《河湖库底泥氮磷污染调查与评价技术规范》，但相关领域的标准框架正逐步完善，呈现“海洋标准较成熟、淡水领域补空白”的特点。

海洋沉积物标准先行，已形成较为完整的海洋沉积物评价标准体系，如《海洋沉积物质量》（GB 18668—2002）明确了海域沉积物的质量要求，《海洋监测规范第 3 部分：样品采集、贮存与运输》（GB 17378.3-2007）和《海洋监测规范第 5 部分：沉积物分析》（GB 17378.5-2007）等标准，为淡水底泥的采样、分析提供了重要参考。

地方与行业标准仍然处于探索阶段，地方层面已开展针对性研究，如山东省发布《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T 4471-2021），虽聚焦重金属，但其中的评价框架对氮磷污染评价具有借鉴意义；水利部《水环境监测规范》（SL 219-2013）、生态环境部《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等行业标准，为底泥氮磷的采样布点、检测分析提供了技术依据。

专项导则编制在积极推进中，2023 年珠江水利委员会珠江水利科学研究院牵头编制的《城市河湖底泥污染状况调查评价技术导则》已形成征求意见稿，其中明确将总氮、总磷和有机质列为营养盐污染的核心评价因子，规定了监测断面布设、样品采集与检测的技术要求，填补了城市河湖底泥复合污染评价的规范空白。此外，《受污染底泥调查分析》国家标准（计划号 20214944-T-303）处于草案阶段，其调查分析方法将为氮磷污染评价提供基础支撑。

2）评价方法与技术研究

评价方法多元化，当前采用的评价方法包括背景值法、经验值法、表观效应阈值法等，针对氮磷污染的特殊性，学者们正探索“浓度/状态评价法”，重点关注底泥-水界面溶解氧变化对氮磷释放的影响，通过实态释放实验或数值模拟提升评价的准确性。在城市河湖评价中，单因子污染指数法、内梅罗污染指数法、有机污染综合指数法等已被纳入技术导则草案，为氮磷污染程度分级提供依据。

检测技术不断升级，除传统物理化学分析外，荧光检测、漫反射光谱分析、电感耦合等

离子体质谱法（ICP-MS）等技术已广泛应用于底泥氮磷含量检测，提高了分析精度与效率。同时，现场监测技术持续发展，便携式传感器的应用实现了底泥-水界面氮磷迁移转化过程的实时监测，减少了样品运输过程中的误差。

（2）国外相关标准研究进展

美国实行指南主导，州级补充，美国环保署（USEPA）1995 年采用“平衡分配法”推导底泥污染物安全浓度，2000 年颁布《沉积物质量指南》（SQG），制定了重金属和有机污染物的阈值效应级别（TEL）和可能影响水平（PEL），但未涉及氮磷等营养物质评价。其核心思路是通过“指南”而非强制性“标准”规避环境差异性带来的治理风险，多数州采用该指南进行底泥管理，仅华盛顿州 2013 年制定的《沉积物管理标准》（SMS）为强制性标准。此外，USEPA 发布的湖泊水库营养盐水质标准制定技术指南，为区域化氮磷标准制定提供了科学框架，旨在全国范围内防控富营养化。

欧洲实行区域协同，方法统一，欧盟通过《水框架指令》（WFD）构建了跨区域的水体质量评价体系，虽未单独制定底泥氮磷评价标准，但要求结合沉积物-水体相互作用评估营养盐污染风险。英国、德国等国家采用国际标准化组织（ISO）制定的采样标准，如《水质-采样第 12 部分：河流、湖泊和河口区底泥采样指南》（BS ISO 5667-12:2017），确保底泥氮磷监测数据的可比性。

加拿大、澳大利亚等国家分区阈值，多证据融合，加拿大在“国家农业环境标准计划”下，基于 200 余个长期监测站数据，分区域制定了河流氮磷环境阈值，如大西洋沿岸总磷 0.01-0.03mg/L、总氮 0.87-1.2mg/L，蒙大拿山脉总磷 0.02mg/L、总氮 0.21mg/L 等，实现了营养盐标准的区域差异化适配。澳大利亚与新西兰联合修订的《淡水和海水质量指南》，强调结合化学分析、毒性测试、生物累积和生态调查等多证据链进行底泥质量评价，CSIRO（联邦科学与工业研究组织）正通过补充毒理学数据、优化推导协议，提升氮磷等营养物质指南值的可靠性。

5 主要技术内容及说明

5.1 应用范围

本标准适用于河湖水库底泥氮磷污染状况调查与评价的术语和定义、评价原则与流程、现场调查与样品处理、评价因子、评价方法、评价分级与结果等技术要求。

5.2 核心数据来源说明

1. 背景值数据来源

背景值指未受或轻微受人类活动影响下，某一区域底泥中元素或化合物的正常含量范围，是污染评价的重要基准数据，其来源主要包括三类：

区域专项调查数据：优先采用评价区域内已完成的底泥背景值专项调查成果，例如地方生态环境部门组织开展的“流域底泥环境质量背景调查”“未受污染河段/湖库底泥基线监测”等专项工作形成的数据报告，确保背景值与评价区域的自然地理、水文地质条件高度匹配。

权威文献与数据库数据：若评价区域无专项背景调查数据，可引用国内核心期刊发表的相关研究成果、学术专著中记载的同类型水域（如同一气候带、同一流域类型）底泥背景值数据，或国家生态环境监测总站、中科院相关研究所建立的全国/区域底泥环境质量数据库中的公开数据。

历史监测数据追溯：收集评价水域及周边长期积累的底泥监测数据，筛选其中未受明显污染影响时期（如污染源未建成运行、人类活动干扰较小阶段）的有效数据，经统计分析后确定背景值范围。

2. 评价参比值数据来源

评价参比值（Cs）是单因子指数法中判断污染程度的关键数据，本标准中核心指标的参比值来源明确如下：

TP 和 TN 参比值：采用《全国河流湖泊水库底泥污染状况调查评价》报告中的推荐值，该数据基于全国范围内不同流域、不同类型河湖库底泥的大规模调查监测结果，经统计分析与专家论证后确定，具有广泛的适用性和代表性。

5.2 主要技术内容

（1）评价因子

必测因子：总氮（Total Nitrogen, TN）、总磷（Total Phosphorus, TP）

辅助因子：为全面评估底泥状况，常规辅助参数应包括：pH 值、含水率、粒径、底泥厚度。

（2）现场调查

1）采样点布设

河流采样点布设应遵循以下要求：

在国控/省控等考核断面、主要支流汇入口、工业园区及风险排污口下游、水流平缓区、闸坝前等关键位置布设采样断面。

根据河流宽度确定断面内采样点数量。水面宽度≤50m 设 1 个点（中泓线）；50m＜水

面宽度≤100m 设 2 个点（左、右岸）；水面宽度＞ 100m 设 3 个点（左、中、右）。

当发现污染点位时，应采用二分法在其上下游加密布点，以确定污染边界。

湖泊、水库采样点布设应遵循以下要求：

在入湖/库口、出湖/库口、湖心区、深水区、养殖区及水质异常等功能区设置采样点。

主体水域宜采用网格布点法。湖泊面积≥100km^2，采样点不宜少于 20 个；10km^2≤湖泊面积＜100km^2，不宜少于 10 个；湖泊面积＜10km^2，不宜少于 3 个。

当发现污染点位时，应在其周边采用网格法加密布点，以确定污染边界。

2）样品采集与保存

样品采集与保存应严格按照 HJ/T 166 的要求执行，防止样品污染和性质改变。

表层样采集

使用抓斗式或彼得森采泥器采集表层（通常为 0-10 cm 或 0-20 cm）的沉积物。采集时应避免扰动，样品应去除石块、植物残体等杂物 ，现场混匀后装入洁净的聚乙烯自封袋中。

柱状样采集与分层

使用重力式或活塞式柱状采泥器垂直采集底泥样品，以保持沉积物的原始层理结构。采样深度应覆盖污染层，并进入未污染的正常底泥一定深度（如 20-50 cm）。采集后，应现场对柱状样进行分层，通常按 1-2 cm 或 5-10 cm 的间隔进行切割，也可根据颜色、质地等可见变化进行按需分层。

记录与标识

现场需详细记录采样点位、时间、水深、底泥颜色、气味、质地等信息（参见附录 A），并为每个样品贴上牢固、防水的标签。

保存与运输

样品应密封、低温（4℃）冷藏保存，并尽快送至实验室进行分析。

（3）样品测试

底泥样品中各评价因子的测试分析应采用国家或行业标准方法，确保数据准确可靠。

TN：使用凯氏法（HJ 717）

TP：碱熔-钼锑抗分光光度法（HJ 632）

OM：重铬酸钾容量法-外加热法

pH 值：电位法（HJ/T 166）

含水率：重量法（HJ/T 166）

（4）评价方法

本规范推荐采用单因子指数法和内梅罗综合污染指数法相结合的方式，对河湖底泥氮磷污染状况进行综合评价。

6 标准实施的环境效益与经济技术分析

（一）环境效益

1.为底泥污染治理提供科学依据，避免盲目清淤导致的生态破坏，保护底栖生物栖息地。

2.统一评价标准可推动跨区域污染联防联控，精准识别重点污染区域，助力流域水环境质量提升。

3.明确底泥氮磷内源污染对水体富营养化的贡献，为源头控污（如农业面源、生活污水）提供靶向指导，减少污染物输入。

（二）经济技术效益

1.规范采样与分析流程，降低重复检测成本，避免因方法不统一导致的资源浪费，预计可减少检测费用 15%-20%。

2.指导清淤工程精准划定范围，避免过度清淤，降低工程成本；以典型湖泊为例，按污染层深度精准清淤可节省工程投资 25%以上。

3.推动底泥氮磷污染评价技术产业化，带动第三方检测、生态修复等相关产业发展，形成新的经济增长点。

7 标准实施建议

适用范围：建议各级环境监测部门、水利工程单位、第三方检测机构在河湖库底泥监测、清淤工程评估、生态修复效果验证中采用本标准。

推广培训：由中华环保联合会牵头，组织编写标准解读材料，开展线上线下培训，覆盖基层监测人员与工程技术人员，确保标准落地应用。

动态更新：结合标准实施过程中的实践反馈，每 3-5 年对标准内容进行修订，纳入新技术（如快速检测设备、遥感监测）与新研究成果，保持标准时效性。

8 涉及专利情况

本标准不涉及任何已有的专利内容，与国家及行业其他标准无知识产权和专利冲突。

9 重大分歧意见

本标准起草过程中没有重大分歧意见。