ICS 13.020.40
CCS N77

团　体　标　准

T/ACEF 260－2026

河湖库底泥有机质污染调查与评价技术规范

Technical specification for investigation and assessment of organic matter pollution in river, lake and reservoir sediments

2026-01-28 发布　　2026-02-01 实施

中华环保联合会 发布

全国团体标准信息平台

全国团体标准信息平台

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**
3.1 底泥 sediment 1
3.2 底泥有机质 organic matter 1
3.3 底泥总有机碳 total organic carbon 2
3.4 底泥背景值 sediment background value 2
3.5 单因子指数法 single-factor index method 2
3.6 有机污染指数法 organic pollution index method 2
4 评价原则与流程 **2**
4.1 评价原则 2
4.2 工作流程 2
5 初步调查 **3**
5.1 资料收集与现场踏勘 3
5.2 采样点布设 3
5.3 样品采集 4
5.4 分析检测 4
6 初步评价 **5**
6.1 评价方法 5
6.2 评价分级 6
6.3 结果判定 7
7 详细调查 **7**
7.1 加密点位布设 7
7.2 样品采集 8
7.3 分析检测 8
8 最终评价 **8**
8.1 评价方法 8
8.2 评价分级 8
8.3 结果判定 8
9 评价报告 **9**
附录 A（资料性）表 A 河流、湖库底泥取样现场记录表 **10**
附录 B（资料性）底泥有机质污染评价结果统计表示例 **11**
参考文献 **12**

全国团体标准信息平台

前　言

本文件按照 GB/T1.1—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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华环保联合会提出并归口。

本文件主编单位：东南大学、浙江省水利河口研究院(浙江省海洋规划设计研究院)、长江水利委员会水文局、生态环境部南京环境科学研究所、中科智感（南京）环境科技有限公司

本文件参编单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、河南省第一地质矿产调查院有限公司、水利部牧区水利科学研究所、昆明生态环境科学研究院、江西省水利科学院、太湖流域水文水资源监测中心（太湖流域水环境监测中心）、重庆市大足区水利局、中华环保联合会水环境治理专业委员会

本文件主要起草人：丁士明、王俊敏、王燕、吴东浩、王文静、米琦、韩蕊翔、韩振华、王自明、滑磊、任超、杨平、付莎莎、周浩然、孙全坤、吴雪、王立峰、戴国飞、陈翔、甯光莉、夏炎、龙胤慧、梁文涛、朱启凤、胡克龙、张立昕、罗春辉、姚雷、刘愿军、李伟

全国团体标准信息平台

全国团体标准信息平台

河湖库底泥有机质污染调查与评价技术规范

1 范围

本文件规定了河湖水库底泥有机质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。

本文件适用于河流、湖泊、水库等水域底泥有机质污染状况的常规调查和专项评价。内源污染治理、生态清淤、水体生态修复等项目的有机质污染调查与评价可参照本文件执行。

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。

GB3838 地表水环境质量标准

GB/T 50123 土工试验方法标准

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 493 水质 采样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 501 水质 总有机碳的测定 燃烧氧化—非分散红外吸收法

HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

NYT 1121.6-2006 土壤检测 第 6 部分：有机质的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

底泥 sediment

经过长时间物理、化学及生物等作用及水体传输而沉积于水体底部所形成的黏土、泥沙、有机质及各种矿物的混合物。

3.2

底泥有机质 organic matter

底泥中来源于生命的物质。

注：包括底泥微生物和底泥动物及其分泌物，以及土体中植物残体和植物分泌物。

3.3

底泥总有机碳 total organic carbon

底泥中所有含碳有机物的总称，是衡量底泥有机污染程度的重要综合性指标。

3.4

底泥背景值 sediment background value

在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。

3.5

单因子指数法 single-factor index method

以单个污染因子为评价单元，通过计算该因子实测浓度与对应评价标准值的比值得到污染指数，据此判断该污染因子污染程度的环境质量评价方法。

3.6

有机污染指数法 organic pollution index method

基于有机碳和有机氮含量，综合评价沉积物有机污染状况的方法，能直观反映有机污染等级。

4 评价原则与流程

4.1 评价原则

4.1.1 科学性

评价方法、指标选取和标准确定应基于科学理论和实验数据，客观反映底泥有机质污染状况及其潜在生态风险。

4.1.2 系统性

评价工作应系统考虑资料收集、现场调查、样品分析、数据评价和结论建议等全过程，确保评价工作的完整性和连贯性。

4.1.3 代表性

采样点布设应具有代表性，能反映不同水文条件、污染源分布和水域功能区的底泥污染特征。

4.1.4 可操作性

评价技术和方法应成熟可靠、经济适用，便于在实际工作中推广和应用。

4.2 工作流程

河湖库底泥污染调查评价工作流程分为初步调查、初步评价、详细调查和最终评价四个

阶段：

a）初步调查：依次进行资料收集和现场踏勘，科学布设点位并采集样品，经分析检测后开展初步评价；

b）初步评价：根据初步调查结果，判断底泥是否污染，若未污染则直接开展最终评价，若污染则进入详细调查评价阶段；

c）详细调查：此阶段需加密布设点位，再次采集样品并分析检测；

d）最终评价：根据详细调查的结果对底泥进行最终污染等级判定。

调查评价流程应按照图 1 开展。

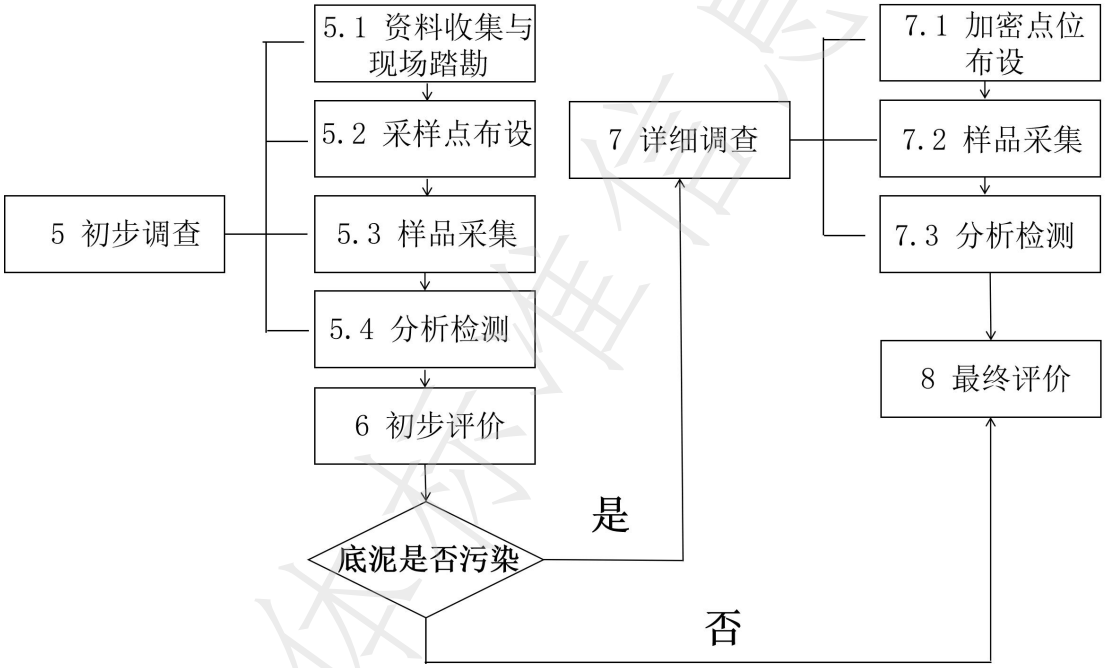

图 1　底泥有机质污染评价流程

5 初步调查

5.1 资料收集与现场踏勘

调查前应收集评价水域的基础资料，包括水系分布、水文特征、历史排污口、周边土地利用、历史监测数据等，并进行现场踏勘，初步掌握底泥淤积、颜色、气味等宏观特征。

5.2 采样点布设

采样点布设按照 HJ 494 和 HJ495 的规定执行。

5.2.1 河流采样点布设

河流采样点布设应符合以下要求：

a) 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。

b) 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）。

5.2.2 湖泊、水库采样点布设

湖泊、水库采样点布设应遵循以下要求：

a) 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。

b) 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。

5.3 样品采集

5.3.1 表层样采集

样品采集与保存应按照 HJ/T 166 的规定执行，防止样品污染和性质改变。使用抓斗式或彼得森采泥器采集表层（通常为 0cm-10 cm 或 0cm-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。

5.3.2 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 20cm-50 cm）。采集后，应现场对柱状样进行分层，通常按 1cm-2 cm 或 5cm-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。

5.3.3 记录与标识

现场应详细记录采样点位、时间、水深、底泥颜色、气味、质地等信息（参照附录表 A.1 给出了河湖库底泥取样现场记录表的示例），并为每个样品贴上牢固、防水的标签。

5.3.4 保存与运输

样品采集与保存应按照 HJ 493 的规定执行，样品应密封、低温（4℃）冷藏保存，并尽快送至实验室进行分析。

5.4 分析检测

5.4.1 必测因子

必测的有机质污染评价因子应包括：

a) 总氮（Total Nitrogen, TN）

b) 有机质（Organic Carbon, OC）或总有机碳（Total Organic Carbon, TOC）

5.4.2 辅助因子

为全面评估底泥状况，常规辅助因子包括：

a) 有机质组分：如活性有机质(ASOM)、轻组有机质(LFOM)等，用于深入分析有机质的来源、活性和降解潜力。

b) 化学需氧量(COD)：反映底泥中可被化学氧化的有机物总量。

c) 粒径：影响污染物的吸附和迁移。

d) 其他营养盐：如总磷(TP)，用于综合评价富营养化风险。

e) pH 值：影响有机质的分解和转化过程。

f) 含水率：反映底泥的基本物理性状。

5.4.3 样品测试

底泥样品中各评价因子的测试方法如下：

a) 有机质：有机质的测定按 NY/T 1121.6 重铬酸钾氧化-外加热法或灼烧失重法(550℃)执行。

b) 总有机碳：TOC 的测定按 HJ 501 燃烧氧化-非分散红外吸收法执行。

c) 总氮：TN 的测定按 HJ 636 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法执行。

d) pH 值：pH 值的测定按 HJ/T 166 电位法执行 。

e) 含水率：含水率的测定按 GB/T 50123 烘干法执行。

6 初步评价

6.1 评价方法

6.1.1 单因子指数法

单因子指数法用于评价单一污染物的污染程度。单因子指数按公式（1）计算：

$$O_i=O_i/O_s \quad \text{.....（1）}$$

式中：

O_i—有机污染物 i 的单项污染指数；

O_i—有机污染物 i 的实测浓度，单位为毫克每千克（mg/kg）；

O_s—有机污染物 i 的评价参比值，单位为毫克每千克（mg/kg）。

评价参比值（O_s）的选取应遵循以下原则：优先采用研究区域的底泥背景值；若无背景值数据，可参照表 1 中的参比值。

表 1 底泥有机质指标评价参比值

指标	评价参比值(O_s) (mg/kg)
总有机碳 (TOC)	2.6% （26000 mg/kg）

6.1.2 有机污染指数法

有机污染指数法综合考虑了有机碳和有机氮的贡献，能更全面地反映沉积物的营养污染状况。有机污染指数按公式（2）计算：

$OI=OC(\%)\times ON(\%)$.....（2）

式中：

OI — 有机污染指数；

$OC(\%)$ — 有机碳含量百分比，可通过 OM(%)/1.724 换算；

$ON(\%)$ — 有机氮含量百分比，可通过 TN(%) × 0.95 换算。

6.2 评价分级

6.2.1 单因子污染等级

根据单项污染指数（O_i）的大小，判定单个污染物的污染等级，见表 2。

表 2 单因子污染物评价等级

单因子指数 (*Pi*)	污染程度描述	污染等级
$O_i \leq 0.70$	I	良好
$0.70 < O_i \leq 1.00$	II	未污染
$1.00 < O_i \leq 1.50$	III	轻度污染
$1.50 < O_i \leq 2.00$	IV	中度污染
$O_i > 2.00$	V	重度污染

6.2.2 有机污染分级

根据有机污染指数法（OI）的大小，判定单个污染物的污染等级有机污染指数评价等级见表 3。

表 3 有机污染指数评价等级

有机污染指数 (*OI*)	污染程度描述	污染等级
$OI < 0.05$	I	清洁
$0.05 \le OI < 0.20$	II	轻度污染
$0.20 \le OI < 0.50$	III	中度污染
$OI \ge 0.50$	IV	重度污染

6.3 结果判定

根据上述污染等级的结果统计（参照附录表 B 底泥有机质污染评价结果统计表示例），判定底泥是否受污染：

a）单因子污染等级为I级或Ⅱ级且有机污染等级为I级的底泥，判定为不受污染；

b）单因子污染等级为I级或Ⅱ级，但有机污染等级为Ⅱ级及以上的底泥，或者有机污染等级为I级，但单因子污染等级为III级及以上的底泥，判定为受污染；

c）单因子污染等级为III级及以上，或有机污染等级为Ⅱ级及以上的底泥，判定为受污染；

判定为不受污染的底泥，此结果作为最终评价结果；判定为受污染的底泥，进行后续详细调查评价。

7 详细调查

7.1 加密点位布设

7.1.1 河流污染点位加密布点—二分法

a) 在已发现的污染点位上下游各设置 1 个初步排查点，根据河流流速、水量确定间距，常规间距 50-200m，流速快、水量大时可适当扩大间距至 200-500m，判断污染是否向上下游扩散。

b) 若上游初步排查点检测结果显示受污染，则以污染点位与上游排查点为区间，取中点设置加密点。下游加密流程与上游一致，以此类推迭代加密。

c) 当连续 2 个相邻加密点检测结果出现“污染/未污染”的明显分界时，在分界处再增设 1 个验证点，验证点检测结果与未污染点一致时，即可确定该分界处为污染边界。

d) 若污染点位所在断面水面宽度超过 50m，除沿流向加密外，还需在断面内按原有布点规则（50m＜宽度≤100m 设左、右岸 2 点，宽度＞100m 设左、中、右 3 点）加密点位，排查污染在断面内的横向扩散范围。

7.1.2 湖泊、水库污染点位加密布点—网格法

a) 以污染点位为中心，划定加密区域，加密区域范围初始可按半径 500-1000m 确定，小型湖泊/水库可缩小至 300-500m，大型湖泊/水库可扩大至 1000-2000m。将加密区域划分为均匀网格，网格边长根据污染程度调整，轻度污染网格边长设 200-300m，中度污染设 100-200m，重度污染设 50-100m。

b) 在每个网格的交点处设置加密采样点，同时在网格中心增设 1 个补充点位，确保无监测盲区。若加密区域涉及入湖/库口、出湖/库口、养殖区、深水区等功能区，需在功能区边界额外增设 2-3 个加密点，重点排查功能区与污染区域的关联性。

c) 采集所有加密点位样品检测后，根据检测结果绘制污染浓度分布图，以检测结果达标与超标临界点为依据，确定污染边界。对边界模糊区域，缩小网格边长（原边长的 1/2）再次加密验证，直至明确污染范围。

d) 若湖泊/水库水深超过 5m，除水面加密点外，还需在污染点位及边界区域按水深分层采样，按照表层水面下 0.5m、中层水深 1/2 处；底层距水底 0.5m 布点，排查污染在垂直方向的扩散情况。

7.2 样品采集

同上述 5.3 样品采集。

7.3 分析检测

同上述 5.4 分析检测。

8 最终评价

8.1 评价方法

同上述 6.1 评价方法。

8.2 评价分级

同上述 6.2 评价分级。

8.3 结果判定

8.3.1 单个采样点评价结果判定

在对单个采样点进行综合质量评价时，应遵循“从劣不从优”的原则。即当一个采样点有多个评价指标或多个层次时，该点的最终污染等级由所有指标或层次中最差的等级确定。

8.3.2 区域评价结果判定

根据计算结果，确定每个表层采样点的污染等级。对于整个研究区域的总体评价，可采用以下方式：

a) 主导等级法：以出现频率最高的污染等级作为区域的主导污染等级。

b) 从严原则法：以区域内最高污染等级作为该区域的总体污染等级，适用于风险管控要求较高的场景。

c) 面积加权法：对于大面积水域，结合地理信息系统（GIS）空间插值等技术，绘制底泥重金属污染等级分布图，计算不同污染等级区域的面积及占比，进行综合评估。

8.3.3 垂向评价结果判定

垂向评价结果按以下方法进行判定：

a）分层评价：对柱状样中每一个分层的样品，单独采用上述评价方法进行污染等级判定。

b）确定污染深度：从表层向下，将所有被判定为存在污染（如轻度、中度、重度污染）的连续层次的总厚度，定义为该采样点的污染深度。

利用上述判定结果，可绘制底泥污染的剖面图，估算污染方量。

9 评价报告

评价报告应系统清晰地呈现底泥污染调查评价成果，包含但不限于以下内容：

a) 明确项目基础信息（名称、评价区域及分布图、委托单位、承担单位、周期、人员），确保可溯源；

b) 说明评价背景、依据、目的，简述评价水域及周边基础特征；

c) 详述采样布点、采样操作、现场记录，以及样品前处理、评价因子测试方法与实验室质量控制措施；

d) 以表格呈现底泥基础理化性质及污染因子浓度数据，标注异常值并说明原因；

e) 统计单因子与综合污染等级的点位占比、区域面积占比，附 GIS 空间分布图、柱状样垂向分布图、污染等级分区图，且图表标注清晰；

总结总体污染状况、重点污染区域、关键超标因子及污染方量（若涉及），提出污染治理、污染源管控、后续监测及生态修复建议。

全国团体标准信息平台

附录 A
（资料性）

表 A 给出了河湖库底泥取样现场记录表的示例。

表 A 河流、湖库底泥取样现场记录表

<table>
<tr><td colspan="4">记录人：　　校核人：　　日期：</td></tr>
<tr><td>河流/湖泊名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>采样编号</td><td></td><td>采样地点（坐标）</td><td>东经：　　北纬：</td></tr>
<tr><td>高程记录</td><td>水面高程(m)：</td><td>泥面高程(m)：</td><td>淤积厚度(cm)：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">柱状样描述</td><td colspan="3">颜色：</td></tr>
<tr><td colspan="3">气味：</td></tr>
<tr><td colspan="3">质地（如：淤泥质、砂质、黏土质）</td><td></td></tr>
<tr><td>分层情况</td><td colspan="3">第 1 层（0-5cm）第 2 层（5-10cm）</td></tr>
<tr><td>现场照片编号</td><td></td><td>备注</td><td></td></tr>
</table>

全国团体标准信息平台

附录 B
（资料性）
底泥有机质污染评价结果统计表示例

表 B 给出了底泥有机质污染评价结果统计表的示例。

表 B 底泥有机质污染评价结果统计表示例

采样点编号	坐标(E, N)	实测浓度(mg/kg)	单项污染指数(S_i)	单因子污染等级	有机等级
		TOC	STOC		
HH-01	118.XXXX, 32.XXXX	1500	1.50	III级	III级
HH-02	118.YYYY, 32.YYYY	800	0.80	II级	II级
...	...	...	...	...	...

全国团体标准信息平台

参考文献

[1] GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准

[2] GB 17378.5 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析

[3] GB/T 20260 海底沉积物化学分析方法

[4] GB 18668 海洋沉积物质量

全国团体标准信息平台