

ICS

CCS

DB 11

北京市地方标准

DB11/T XXXX—XXXX

河湖水库底泥污染调查与评价技术规范

Technical specification for investigation and evaluation of polluted sediment in rivers, lakes and reservoirs

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

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 一般规定	2
5 底泥调查	2
6 分析检测	5
7 评价程序、方法及结果	5
附录 A（资料性） 河流、湖泊底泥取样现场记录表	10
附录 B（资料性） 底泥重金属潜在生态风险指数法评价标准值	11
附录 C（资料性） 吸附解吸实验	12
参考文献	13

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。

本文件由北京市水务局提出并归口管理。

本文件由北京市水务局组织实施。

本文件起草单位：北京市水科学技术研究院、北京河沐生态科技有限公司、北京市水务建设管理事务中心、北京市城市河湖管理处。

本文件主要起草人：

河湖水库底泥污染调查与评价技术规范

1 范围

本文件规定了底泥污染调查流程、样品采集、分析检测、评价和结论。

本文件适用于河流、湖泊和水库底泥污染调查、评价。内源污染治理、清淤、水体生态修复治理等项目中有关底泥污染调查与评价内容可参照本文件执行。

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。

GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 442.4 近岸海域环境监测技术规范 第四部分 近岸海域沉积物监测

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

底泥 sediment

黏土、泥沙、有机质及各种矿物的混合物，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。

3.2

背景值 background value

底泥未受到污染时固有的化学组成和元素含量水平。因不同自然条件下发育的不同底泥或同一种底泥发育于不同的母质母岩区，其底泥环境背景值也有明显差异；就是同一地点采集的底泥样品，分析结果也不可能完全相同，因此底泥背景值是统计性的。

3.3

平衡值 adsorption - desorption equilibrium value

达到水质等级要求或水体功能区划目标的上覆水与底泥达到吸附解吸平衡状态时对应的底泥污染物浓度。

3.4

二分法 dichotomie

折半查找污染边界的方法。

注：在未污染点位和污染点位之间一分为二，通过采样分析确定中间位置的点位是否污染，如果中间点位也发现污染，则向未污染点位方向继续进行二分法查找；如果中间点位未发现污染，则向污染点位方向继续进行二分法查找。

4 一般规定

4.1 底泥污染调查评价包含资料收集与分析、采样点布设、样品采集、检测与分析、评价及结论等内容。

4.2 底泥污染调查应包括底泥污染类型、污染物含量、污染物分布等内容。

4.3 底泥评价应包括底泥质量评价、污染等级评价及污染层厚度评价。

4.4 根据水体水质和污染情况，应定期开展底泥污染调查与评价，下列情况应及时开展调查与评价：

- a) 水体污染需要进行污染溯源时；
- b) 出现底泥上浮、黑臭等疑似底泥污染时；
- c) 清淤、内源污染治理、水生态修复等工程必要性论证时；
- d) 曾经接纳污水全部截流，日常补水水源更换为优质再生水、达标地表水、地下水、外调水以及其他洁净水体，需要评估底泥对上覆水可能受到的影响时；
- e) 其他需要及时开展调查与评价的情况。

4.5 工作流程主要包括初步调查评价和详细调查评价，见图 1。

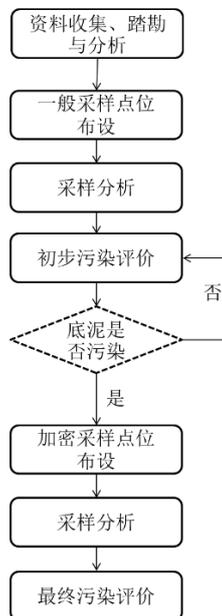


图 1 调查评价流程

5 底泥调查

5.1 资料收集、踏勘与分析

5.1.1 根据底泥调查的目的和要求确定收集的资料，包括但不限于：

- a) 水体的利用及规划管理资料，主要包括水系图、地形图、现状的航片或地理信息图片，设计、规划和治理资料；
- b) 水生态环境资料，主要包括流域及水体历年水质断面数据（包括国控、市控、区控考核断面或市、区、镇交界断面）、周边土壤及地下水污染记录；
- c) 水文特征资料，主要包括河流的平（枯）水期河面宽度、水深、流速、水源及流量；湖库的径流量、补给方式、水位、透明度、来水来沙等；
- d) 周围环境状况及社会资料，主要包括河流沿线及湖泊周边历史排污口、排水口，畜禽、水产养殖区，环境风险源，投诉记录等。

5.1.2 现场踏勘。结合收集的基础资料进行现场核查和补充，主要内容包括：

- a) 采样可达性：周边交通及通航状况、周围土地利用现状、下水点选取等；
- b) 周边污染源：支流汇入口、排水口周边环境，水质状况，疑似污染源等；
- c) 底泥特征资料：底泥来源、淤积厚度、底泥质地（砾石、砂质、淤泥质等）、底泥颜色、底泥气味等。

5.1.3 资料分析。结合资料收集和现场踏勘，进行资料整理分析，剔除错误及不合理信息，初步形成采样点位信息图。

5.1.4 应初步掌握河湖地形、淤积厚度及空间分布。一般可采用探测杆探测、浅地层剖面仪测量、地质钻探等方式测量，也可结合地形测量方法获取淤积厚度和分层情况，具体可参照 JTS 181-5、SL 257 有关规定。

5.2 一般点位布设

5.2.1 河流底泥

5.2.1.1 在国控、市控、区控考核断面或市、区、镇交界断面上游或下游 100m 内应设置采样断面。

5.2.1.2 在支流汇入口、历史或现状排污口、雨污合流口下游 0km ~ 1.5km 内应设置采样断面。

5.2.1.3 沿线存在畜禽、水产养殖区，医院、排污企业等环境风险源下游 0km ~ 1.5km 处应设置采样断面。

5.2.1.4 在城市河段、历史或现状污染河段、水流平缓区、闸坝前等死水区，应设置采样断面。

5.2.1.5 评价范围起点和终点应各设置采样断面。

5.2.1.6 可根据需要在河流上游、下游或岸边增设对照断面或背景断面。

5.2.1.7 同一底泥采样断面上采样点的位置及数量，宜根据河流宽度确定，应符合表 1 的规定。

表 1 河流横断面上采样点数量及位置

水面宽度 W (m)	采样点数量 (个)	相对位置
$W < 50$	1	选取淤积较厚或目测污染较严重区域布点
$50 \leq W < 100$	2	均布两个点或根据淤积分布布设 2 个点
$100 \leq W$	3	距左、右湿岸 1m ~ 5m 和中间均布，或根据淤积分布布设 3 个点

5.2.2 湖（库）底泥

5.2.2.1 湖泊、水库通常可直接设置采样点，如有特殊情况可参照河流的有关规定先设置采样断面，再设置采样点。

5.2.2.2 湖（库）区的不同水域，如进水区、出水区、深水区、浅水区、湖心区、孤立区、死水区、码头区等，现状或历史排污口附近以及水质不达标区，应设置采样点。

5.2.2.3 受污染物影响较大的重要湖泊、水库，应在污染物主要输送路线上设置监测断面。

5.2.2.4 可根据需要在主要入湖（库）河流、出湖（库）河流或岸边增设对照断面或背景断面。

5.2.2.5 湖（库）区若无明显功能区别，可用网格法设置采样点，点位密度可分区域调整。面积 ≥ 200 万 m^2 ，采样点数量不应少于20个； 20 万 $m^2 \leq$ 面积 < 200 万 m^2 ，采样点数量不应少于10个； 10 万 $m^2 \leq$ 面积 < 20 万 m^2 ，采样点数量不应少于7个；湖泊面积 < 10 万 m^2 ，采样点数量不应少于4个。

5.3 加密点位布设

5.3.1 河流底泥

5.3.1.1 一般采样点位受污染、需要确定污染边界、估算污染量时，应在相应点位周边加密布设采样点位。

5.3.1.2 与受污染点位相邻的监测断面未发现污染点位时，应在两个采样断面之间按二分法加密布设采样断面；与受污染点位相邻的采样断面发现污染点位时，应在两个采样断面之间等间距加密布设采样断面。

5.3.1.3 可根据河流水文条件及调查目的，分批次加密布设监测断面，并通过采样分析确定受污染底泥的边界。河流底泥污染边界的断面误差原则上应不超过500m。

5.3.2 湖（库）底泥

5.3.2.1 一般采样点位受污染时、需要确定污染边界、估算污染量时，应在相邻点位周边采用网格布点方法进行加密布点。不规则水域根据实际情况布设。

5.3.2.2 如一般点位布设阶段的连续相邻点位均发现受到污染（且有一定的围合区域时），可认为其围合区域内底泥均为受污染区域，可不在该围合区域内进一步加密布点。

5.3.2.3 可根据湖（库）水文条件及底泥调查的目的，分批次实施湖（库）的加密点位布设，并通过采样分析确定受污染底泥的边界，湖（库）底泥污染边界的误差原则上应控制在网格密度1万 m^2 以内。

5.4 底泥样品采集

5.4.1 采样前的准备

5.4.1.1 采样计划

采样前应制作采样计划，包括但不限于确定的采样断面和采样点位、测定项目和数量、采样质量保证措施，采样时间和路线、采样人员和分工、采样器材及材料、交通工具、水上作业船只和安全保障措施等。

5.4.1.2 采样设备及材料

5.4.1.2.1 采样设备。底泥样品采集可采用掘式（抓式）采泥器、锥式（钻式）采泥器、管式采泥器、箱式采泥器和工程钻机等。其中，掘式（抓式）采泥器适用于采集较大面积的表层样品；锥式（钻式）采泥器适用于采集较少的底泥样品；管式采泥器适用于采集柱状样品；箱式采泥器适用于大面积、一定

深度底泥样品的采集；工程钻机适用于采集深水、密实、较大深度底泥样品的采集。

5.4.1.2.2 样品容器。用于贮存底泥样品的容器主要为广口硼硅玻璃瓶、聚乙烯袋、聚苯乙烯袋（或容器）、柱式储泥管。容器选择与处理应参照 HJ 442.4 的规定执行。

5.4.1.2.3 辅助器材。一般包括配合采样器的浮台或绞架、接样盘（木质或塑料制成）、定位器（GPS）、测深仪、探测杆、塑料刀、勺、记录表格、标签卡（纸）、相机、铅笔、记号笔、钢卷尺、接样箱等。

5.4.2 表层底泥样品采集

5.4.2.1 表层底泥样品一般采集表层 30 cm 以内的底泥，采样量 1kg ~ 2kg。

5.4.2.2 如一次采样量不够时，应再次采集。样品中的砾石、贝壳、动植物残体等杂物应予剔除。

5.4.2.3 样品在尽量沥干水份后置于接样盘中，进行定性描述和分装，若为沙质则不宜采集柱状样。具体操作可参照 HJ 442.4 和 HJ/T 91 的规定执行。

5.4.3 柱状底泥样品采集

5.4.3.1 柱状底泥样品采集深度应至河流、湖泊或水库的设计底高程或原状土以下至少 20cm。

5.4.3.2 采集上来的柱状样品应小心倾倒入管上部的积水，测量采样深度，再将柱状样小心取出，按序放在接样盘或接样箱上，开展厚度测量并进行色、嗅、质等定性描述和分装，记录表见附录 A。

5.4.3.3 柱状样通过分段后，用于沉积速率、不同年代或不同深度底泥样品的污染状况的检测。一般根据污染调查需求确定柱状样的分段间隔，可根据柱状样颜色、质地分层进行分段，也可按照一定间隔均分段。

5.4.3.4 每段样品采样量 1kg ~ 2kg，若柱状样品量不够，应再次采集。

5.4.4 采样质量保证

5.4.4.1 水浅时，因船体或采泥器冲击搅动底泥，或河床为砂卵石时，应另选采样点重新采集。

5.4.4.2 采样点不能偏移原设置的断面（点）太远。采样后应对偏移位置作好记录。

5.4.4.3 采样器向上提升时，如发现样品流失过多或倾斜插入底泥中，必须重新采集样品。

5.4.5 样品记录、保存、运输和交接

5.4.5.1 样品采集后要及时将样品编号用记号笔写在样品容器上，同步贴上标签并做好标签防水处理。

5.4.5.2 采集到的样品应做好密封处理，以避免任何沾污或蒸发。运输时注意防止容器破裂。应及时送至实验室冷藏保存并办理交接手续。

6 分析检测

6.1 底泥基本测试项目包括 pH 值、全氮、全磷、有机质和重金属，其中重金属根据河湖污染现状，一般宜选择 Cu、Zn、Hg、As、Ni、Pb、Cd、Cr。

6.2 底泥特定测试项目应根据水体污染源、污染类型、历史上发生的重大污染事件等分析确定。

6.3 数据整理、处理参照 HJ/T 91 的规定执行。

7 评价程序、方法及结果

7.1 评价程序

底泥评价程序见图2。

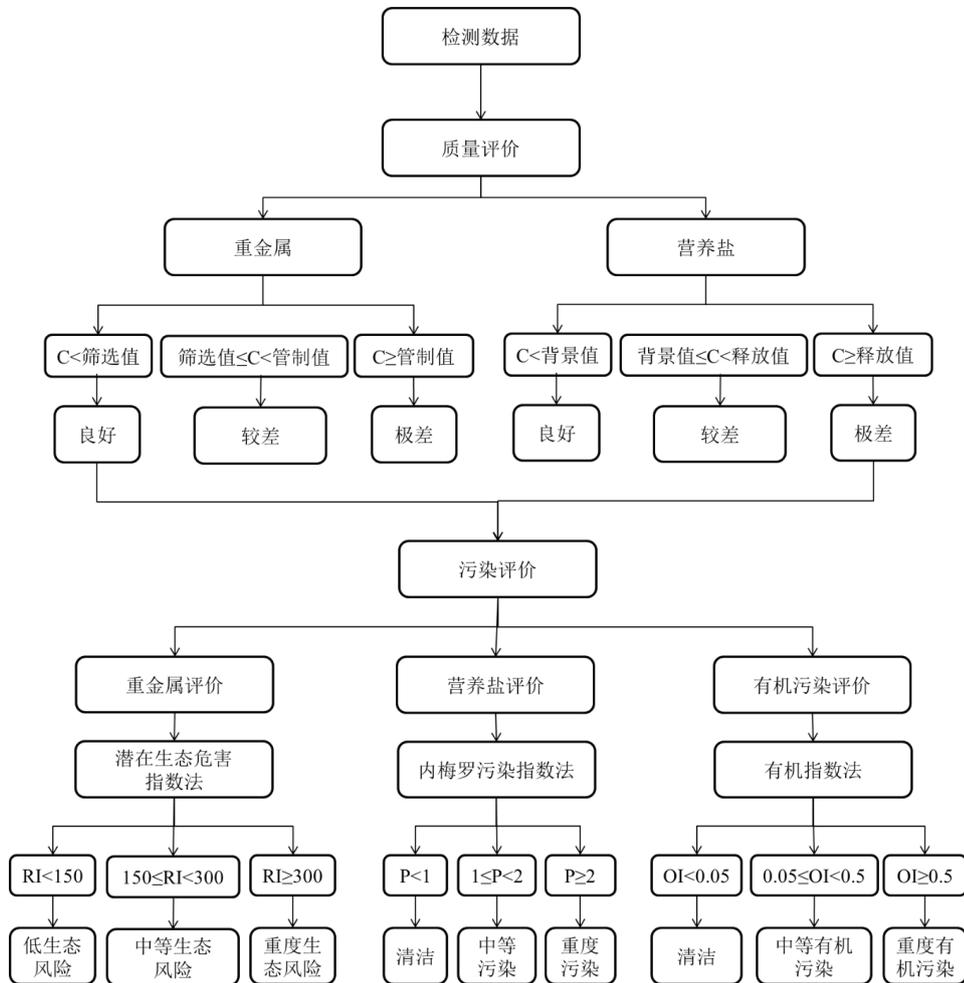


图2 底泥污染评价程序图

7.2 质量评价方法

7.2.1 底泥质量评价因子主要包含重金属和氮磷营养盐，其他特定因子参见 6.2 规定选取。

7.2.2 底泥质量分为良好、较差和极差三个等级。

7.2.3 重金属质量评价参照值参照 GB 15618，当每种重金属元素实测含量低于筛选值时判定其良好，当大于筛选值小于管制值时判定为较差，当大于管制值时判定为极差。

7.2.4 营养盐质量评价参照值可参照背景值和平衡值，背景值可参照背景点位或未污染土壤样品的污染物含量确定，当无法获取背景值时，全氮的背景值可取 $1000\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，全磷的背景值可取 $420\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。平衡值可根据吸附解吸实验获取（操作方法见附录 C），当无法获取平衡值时全氮的平衡值可取 $1627\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，全磷可取 $625\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

7.2.5 进行底泥质量评价时，应对每个点位的每种评价因子分别评价，再进行每个点位的重金属综合评价和营养盐综合评价，最后对整个评价区域进行重金属和营养盐综合质量评价。综合质量评价结果从劣不从优。

7.3 污染评价方法

7.3.1 底泥重金属污染评价

重金属污染评价方法可采用潜在生态风险指数法（RI），计算公式如下：

$$C_f^i = C_D^i / C_R^i \quad (1)$$

式中：

C_f^i ——单一污染物污染系数；

C_D^i ——底泥中重金属i的实测含量，单位为毫克每千克（ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ）；

C_R^i ——计算所需的重金属i的参比值，单位为毫克每千克（ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ），取值参考GB15618风险筛选值，见附录B。

$$E_r^i = T_r^i \times C_f^i \quad (2)$$

式中：

E_r^i ——单一污染物i的潜在生态风险系数；

T_r^i ——单一污染物i的毒性响应参数，取值见表3。

$$RI = \sum_{i=1}^n E_r^i \quad (3)$$

式中：

RI——多种金属的潜在生态风险指数，污染等级划分见表4。

表 3 计算潜在生态风险指数所需的重金属毒性响应参数

元素	Hg	Cd	As	Pb	Cu	Zn	Cr
毒性参数（ T_r^i ）	40	30	10	5	5	1	2

表 4 污染指标和潜在生态风险指标等级划分

单一污染物污染系数 C_f^i		单一污染物潜在生态风险系数 E_r^i		潜在生态风险指数 RI	
阈值区间	程度分级	阈值区间	程度分级	阈值区间	程度分级
$C_f^i < 1$	低污染	$E_r^i < 40$	低风险	$RI < 150$	低生态风险
$1 \leq C_f^i < 3$	中污染	$40 \leq E_r^i < 80$	中风险	$150 \leq RI < 300$	中度生态风险
$C_f^i \geq 6$	高污染	$E_r^i \geq 80$	重度风险	$RI \geq 300$	重度生态风险

7.3.2 底泥氮磷污染评价方法

内梅罗综合污染指数法适用于底泥氮磷污染定性评价。计算公式如下：

$$S_i = C_i^m / C_i^s \quad (4)$$

式中：

S_i ——底泥污染物*i*的单项污染指数；

C_i^m ——底泥污染物*i*的实测浓度，单位为毫克每千克（ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ）；

C_i^s ——底泥污染物*i*的参比值，单位为毫克每千克（ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ），可参照设置的背景点位或未污染土壤样品的污染物含量确定；当无法获取未污染土壤样品背景值时，全氮的控制标准可取 $1000\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，磷的控制标准可取 $420\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

$$PI = \sqrt{\frac{(S_j^{max})^2 + (S_j^{ave})^2}{2}} \quad (5)$$

式中：

S_j^{max} ——*j*种污染指数中的最大值，在氮磷污染评价中指氮和磷单项污染指数的最大值；

S_j^{ave} ——*j*种污染指数的平均值，在氮磷污染评价中指氮和磷单项污染累积指数的平均值；

PI ——内梅罗综合污染指数，污染等级划分见表5。

表5 内梅罗综合污染评价分级标准

污染等级	单项污染指数	综合污染指数（P）	污染评价
I	$S_i \leq 1$	$PI \leq 1$	清洁
II	$1.0 < S_i \leq 2.0$	$1.0 < PI \leq 2.0$	中度污染
III	$2.0 < S_i \leq 3.0$	$2.0 < PI \leq 3.0$	重度污染

7.3.3 有机污染评价方法

有机指数法适用于底泥有机污染定性评价，计算公式如下：

$$OI = OC (\%) \times ON (\%) \quad (6)$$

式中：

OI ——有机指数，污染等级划分见表6；

OC ——有机碳物质质量分数，%；

ON ——有机氮物质质量分数，%。

$$ON = TN (\%) \times 0.95 \quad (7)$$

式中：

TN ——总氮物质质量分数，%。

$$OC=OM(\%) / 1.724 \quad (8)$$

式中：

OM——有机质物质质量分数，%。

表 6 有机指数评价标准

污染等级	有机指数 (OI)	等级类型
I	$OI < 0.05$	清洁
II	$0.05 < OI \leq 0.5$	尚清洁
III	$OI > 0.50$	有机污染

7.3.4 特定因子污染评价方法

单项特定因子污染评价可参照氮磷污染评价方法的公式4，多种特定因子污染评价可参照公式5，参比值可参照土壤相关标准，或背景样品含量。对于危险废物鉴别，应按GB 5085.3的规定执行。

7.3.5 底泥污染评价

在进行底泥污染评价时，应对每个点位的每种评价因子分别进行污染评价，再进行每个点位的重金属综合污染评价、营养盐综合污染评价、有机污染评价及其他特定因子污染评价，最后对整个评价区域进行综合污染评价。综合评价结果从劣不从优。

7.4 评价结果

7.4.1 平面污染范围根据各采样点污染评价结果确定。在数据数量和质量达到要求基础上，可对评价范围底泥的污染物含量和污染情况进行空间差值分析，确定污染范围和空间分布。

7.4.2 垂向污染范围应根据分层柱状样品污染评价结果确定。每个采样点污染厚度应通过重金属、营养盐、有机质、特定因子或危险废物污染深度的较厚者确定。在数据数量和质量达到要求基础上，可对评价范围底泥的污染深度进行空间差值分析，确定污染深度分布。

附录 A

(资料性)

河流、湖泊底泥取样现场记录表

河流、湖泊、水库底泥取样现场记录表见表A.1。

表 A.1 河流、湖泊、水库底泥取样现场记录表

记录人： 校核人： 日期：

河流、湖泊 名称							
采样编号		采样地点 (详细)		东经		北纬	
高程记录	水面高程		泥面高程		淤积厚度 (cm)		
全柱状样品描述 (颜色、气味、质地)		颜色分层： 气味： 质地：		水体感官等 信息			
样品层次	1	颜色		长度 (cm)			
	2	颜色		长度 (cm)			
	3	颜色		长度 (cm)			
	4	颜色		长度 (cm)			
采样点示意图		底泥分层示意图		全柱状底泥照片		细节照片	

附录 B

(资料性)

底泥重金属潜在生态风险指数法评价标准值

底泥重金属潜在生态风险指数法评价标准值见表 B.1。

表 B.1 底泥重金属潜在生态风险指数法评价标准值

重金属含量 (mg·kg ⁻¹)		Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Ni	Zn
风险管制 值	pH≤6.5	0.3	1.8	40	90	150	50	70	200
	6.5<pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250
	PH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300
风险筛选 值	pH≤6.5	2.0	2.5	150	500	850	800	400	1000
	6.5<pH≤7.5	3.0	4.0	120	700	1000			
	PH>7.5	4.0	6.0	100	1000	1300			

附 录 C
(资 料 性)
吸 附 解 吸 实 验

C.1 底泥氮、磷释放值可采用吸附-解吸平衡法进行确定

具体步骤：测定评价范围底泥中全氮全磷含量，通过吸附-解吸实验建立每个点位吸附/解吸量（ Q ）与初始浓度（ C_0 ）之间的线性回归关系，根据线性回归关系求出当吸附/解吸量为0时对应的上覆水浓度（即线性回归方程中 $y=0$ 时 x 的值），即为该点位的吸附-解吸平衡点（ EPC_0 ），每个底泥样品只有一个吸附-解吸平衡点；在数据质量达到要求的情况下建立不同点位底泥营养盐含量与吸附解吸平衡点之间的回归方程；根据工程区水质等级要求（如不劣于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）规定的III类水质）或水体功能区划，计算出水体达到相应地表水质标准或水体功能区划所要求水质时底泥中氮、磷含量，即为该河湖的释放值。

C.2 底泥氮、磷吸附-解吸实验步骤和方法

首先研究现有情况下评价范围水体中氮、磷污染现状，同时应包括富营养化阈值浓度。用磷酸二氢钾配制磷的系列浓度：0、0.01、0.02、0.025、0.05、0.1、0.2、0.4、0.8 mg/L（初始浓度 C_0 ，单位mg/L，浓度梯度可调整，配置溶液最高浓度应超过现状水体磷浓度）。按水土质量比100:1加入底泥（质量为 m ，单位g）和不同浓度的含磷溶液（体积 V ，单位ml）；在25℃下恒温振荡48 h，离心（10000 r/min，10 min），取上清液过0.45 μm 纤维滤膜后用钼锑抗分光光度法测定可溶性无机磷浓度（平衡浓度 C_e ，单位mg/L）。以上处理设3个平行，相对误差小于5%。用氯化铵分别配置氮的系列浓度：0、0.15、0.2、0.5、1、1.5、2、4、8 mg/L（配置溶液最高浓度应超过现状水体氮浓度）。按水土质量比100:1加入底泥和不同浓度的含氮溶液。在25℃下恒温振荡2 h，离心（10000 r/min，10 min），取上清液过0.45 μm 纤维滤膜后用纳氏试剂法测定氨氮浓度。以上处理设3个平行，相对误差小于5%。磷和氮的吸附量计算公式如下：

$$Q = (C_e - C_0) \times V/m \cdots \cdots \cdots (C.1)$$

式中：

- Q——单位质量底泥吸附量，单位为毫克每千克（ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ）；
- C_0 ——反应开始前加入的上覆水浓度，单位为毫克每升（ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ）；
- C_e ——反应平衡后上覆水的浓度，单位为毫克每升（ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ）；
- V——试验中上覆水体积，单位为毫升（ml）；
- m——试验中加入的底泥重量，单位为克（g）。

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（试行）
- [2]SL 257 水道观测规范
- [3]SL261 湖泊代码
- [4]SL 219 水环境监测规范
- [5]JTS 181-5 疏浚与吹填工程设计规范
- [6]SL 257 水道观测规范
- [7]DB13/T 5606-2022河湖生态清淤工程技术规程
- [8]DB37/T 4327 底泥污染状况调查点位布设技术规范
- [9]DB37/T 4471 底泥重金属污染状况评价技术指南
- [10]《环境保护部办公厅关于印发<江河湖泊生态环境保护系列技术指南>的通知》（环办〔2014〕111号）附件3《湖泊河流环保疏浚工程技术指南（试行）》
- [11]王雯雯,姜霞,王书航,等.太湖竺山湾污染底泥环保疏浚深度的推算[J].中国环境科学,2011,31(06):1013-1018.
-