

ICS 点击此处添加 ICS 号
CCS 点击此处添加中国标准文献分

DB 11

北京市地方标准

DB11/T ××××—××××

河湖水生态环境质量监测与评价技术指南

Technical guidelines for monitoring and evaluation of eco-environmental quality of rivers and lakes(reservoirs)

(征求意见稿)

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××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 监测要素	2
5 监测方法	4
6 质量保证与质量控制	5
7 河流水生态环境质量评价	6
8 湖（库）水生态环境质量评价	7
附录 A（规范性附录） 二级指标含义及计算方法	9
附录 B（规范性附录） 生境人工评价数据表	15

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。

本文件由北京市生态环境局提出并归口。

本文件由北京市生态环境局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

河湖水生态环境质量监测与评价技术指南

1 范围

本文件规定了河流、湖泊和水库水生态环境质量监测与评价中的监测要素、监测方法、质量保证与质量控制、河流水生态环境质量评价及湖（库）水生态环境质量评价方法等技术内容。

本文件适用于河流、湖泊和水库水生态环境质量监测评价。

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 3838 地表水环境质量标准
- GB/T 17941 数字测绘成果质量要求
- HJ/T 52 水质 河流采样技术指导
- HJ 91.2 地表水生态环境质量监测技术规范
- HJ 495 水质 采样方案设计技术规定
- HJ 710.7 生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类
- HJ 1215 水质 浮游植物的测定 滤膜-显微镜计数法
- HJ 1216 水质 浮游植物的测定0.1 ml 计数框-显微镜计数法
- HJ 1295 水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）
- HJ 1296-2023 水生态监测技术指南 湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）
- SL 190 土壤侵蚀分类分级标准
- SL 733 内陆水域浮游植物监测技术规程
- SL/T 9102.3 渔业生态环境监测规范 第 3 部分：淡水
- SC/T 9402 淡水浮游生物调查技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水生态环境质量 water eco-environmental quality

特定的时间和空间范围内，水体不同尺度生态系统的组成要素总的性质状态。

3.2

生物指数 biotic index (BI)

基于水生生物的相对丰度、功能类群和其敏感性或耐受性而成的单一指数。

3.3

参照状态 reference condition

区域内某一类型水体中，未受或几乎未受人类活动干扰的状态，或现有最优状态，或历史数据所代表的状态，或修复后期望达到的状态，用于评估区域内同一类型其他水体的生态状态。

[来源：HJ 1295-2023,3.4]

3.4

生物完整性 biological integrity

水生生态系统具备支持和维护区域内平衡的、完整的、自适应的生物群落的能力，生物群落具有与自然生境状态相适应的物种组成、多样性和功能组织。

[来源：HJ 1295-2023,3.6]

3.5

生物完整性指数 index of biological integrity (IBI)

对人类活动干扰引起的生物完整性变化敏感的多个生物学指标或参数的综合指数，用于描述生态系统的生物群落完整性状况。

[来源：HJ 1295-2023,3.7]

3.6

生境 habitat

生物出现在环境中的空间范围与环境条件总和，又称栖息地。

[来源：HJ 1295-2023,3.3]

4 监测要素

4.1 监测点位布设原则与方法

4.1.1 河流点位布设原则与方法应符合下列要求：

- a) 依据监测目的，确定监测范围，每条监测河段，至少设置 1 个监测点位；
- b) 优先选择国控、市控地表水监测点位以及开展水生生物监测的历史点位；
- c) 在同等条件下，优先选择有水质自动监测站点位附近；
- d) 监测点位设置应避开桥梁、码头、支流汇入、排污口、闸坝等人类活动干扰明显的区域，与水环境监测点位位置一致的水生态监测点位周边有上述情形时，在下游 1 km 后采样；
- e) 水生态严重受损的河段及水生境变化剧烈的河段，应加密布设点位；源头区或上游区受人类活动影响较小的区域，可适当减少点位；
- f) 以监测点位为中心，以上下游各 50 m 为水生生物采样范围，布设 2-5 个样点；
- g) 人工调查生境范围为监测点位上下游 500 m；
- h) 遥感调查生境范围以监测点位为中心，以上下游各 500 m 监测河段（总长 1 km），向两岸延伸 50 m 的范围为调查区域。监测点位位于闸坝、支流汇入口、排污口上游，调查区域应为该点位至上游 1 km 水域，向两岸延伸 50 m 以内；监测点位位于闸坝、支流汇入口、排

污口下游，调查区域应为该点位至下游 1 km 水域，向两岸延伸 50 m 以内。相邻两个监测点位的调查区域发生重叠时，按实际范围分别统计。

4.1.2 湖（库）点位布设原则与方法应符合下列要求：

- a) 湖（库）根据水域面积设置监测点位，每个湖（库）监测点位数量不低于 1 个，根据监测目的和湖（库）面积适当增加；
- b) 湖（库）滨带监测点位原则上均匀布设，兼顾主要出入湖（库）河流河口区域；
- c) 湖（库）心监测点位原则上均匀布设，湖（库）体有明显分区的，应兼顾主要分区区域；
- d) 湖（库）体范围内大型水生植被分布集中的区域，应设置监测点位；
- e) 设置监测点位优先选择国控、市控地表水监测点位以及开展水生生物监测的历史点位。在同等条件下，优先选择有水质自动监测站的点位
- f) 监测点位设置应避开桥梁、码头、支流汇入、排污口、闸坝等人类活动干扰明显的区域，与水环境监测点位位置一致的水生态监测点位周边有上述情形时，在 1 km 范围外采样；
- g) 设置湖（库）监测点位周边 100 m 的区域内设置为生物监测及人工调查生境范围；
- h) 遥感调查生境观测陆向延伸 50 m 的湖（库）岸带区域。

4.2 监测频次与时间

4.2.1 监测频次应符合下列要求：

- a) 水质理化指标监测频次宜每月一次；
- b) 水生生物指标应至少每年监测两次；
- c) 生境指标应至少每年调查一次；岸带植被随季节变化显著的，建议每次监测生物指标时同步开展生境指标调查；当发现生境受到人为干扰或特殊自然环境变化影响时可及时跟踪调查。

4.2.2 监测时间应符合下列要求：

- a) 水生生物可在春季（4 月～5 月）、秋季（9 月～10 月）进行监测；若监测时间无法满足实际采样需求，如丰水期水量过大或枯水期断流难以采样，可根据河流水文气候条件进行调整；
- b) 生境可在秋季（5 月～10 月）进行监测。

4.3 监测项目

水生态环境质量监测项目应符合表1的规定。

表 1 水生态环境质量调查监测项目

项目	河流	湖（库）
水质理化	pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物	pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、叶绿素 a、透明度
水生生物	大型底栖无脊椎动物（物种数、密度）、鱼类（物种数）、着生藻类（物种数、密度）	浮游植物（物种数、密度）、浮游动物（物种数种类、密度）

生境	底质、栖境复杂性、水深-流速结合特性、自然岸线长度、河岸带植被覆盖面积、人类活动影响状况	底质、大型水生植物覆盖度、湖（库）岸坡度、自然岸线长度、湖（库）岸带植被覆盖面积、人类活动影响状况
水资源	有水河长、流量	蓄水量
注：湖泊不监测水资源指标。		

5 监测方法

5.1 水质理化

按照GB 3838中基本项目及对河流、湖泊和水库水环境质量有指示意义的其他特征指标。河流、湖泊和水库水质样品采集、保存和运输等按照HJ/T 52、HJ/T 91.2、HJ 495标准进行，实验室分析方法均采用国家或行业标准方法。

5.2 水生生物

5.2.1 大型底栖无脊椎动物

大型底栖无脊椎动物（以下简称底栖动物）的样品采集、保存、运输、分析等监测方法可按照HJ 710.8、HJ 1295执行。

5.2.2 浮游植物

浮游植物的样品采集、保存、运输、分析等监测方法可按照HJ 1215、HJ 1216、SL 733和HJ 1296执行。

5.2.3 浮游动物

浮游动物的样品采集、保存、运输、分析等监测方法可按照SC/T 9402和HJ 1296-2023执行。

5.2.4 鱼类

鱼类的样品采集、保存、运输、分析等监测方法可按照HJ 710.7和SL/T 9102.3执行。如果使用环境DNA方法开展监测，可参照DB11/T 2023-2002执行。

5.2.5 着生藻类

着生藻类的样品采集、保存、运输、分析等监测方法可按照HJ 1216、HJ 1295执行。

5.3 生境

5.3.1 生境要素

5.3.1.1 河流生境调查要素应符合下列要求：

- 底质：描述记录底质类别（淤泥、泥沙、黏土、粗砂、砾石、卵石、岩石或其他）及其出现比例；
- 栖境复杂性：描述记录水生植被、枯枝落叶、倒木、倒凹河岸和巨石等各种小栖境情况。
- 水深-流速结合特性：描述记录水深/流速结合类型；

- d) 沿岸生境：观测并记录调查区域内植被特征、覆盖度、多样性、优势植被类型及物种，观测范围可根据实际情况进行调整；
- e) 水域内特征：观察记录调查区域内疏浚、建设闸坝和桥梁等情况；
- f) 水体特征：
 - 1) 河宽：推荐使用激光测距仪测量河段典型横断面的两岸距离，若宽度不同，则采用平均值。
 - 2) 水深：推荐用测深仪、探棒或声波定位仪进行深度测量，计算平均深度。

5.3.1.2 湖（库）生境调查要素：

- a) 底质：描述记录底质类别（淤泥、泥沙、黏土、粗砂、砾石、卵石、岩石或其他）及其出现比例。
- b) 水生植物生长情况：描述记录大型水生植物生长情况、类型、分布面积、优势物种等。
- c) 湖（库）岸坡度：描述记录湖（库）岸坡度。

5.3.2 生境人工评价数据表

通过目测，在调查区域内开展生境调查，并填写河流、湖（库）生境人工评价数据，见附录 B。

5.3.3 生境遥感解译

使用数字正射影像，利用人机交互或其他方法对生境调查范围内的生境类型进行遥感解译，包括：自然岸线、河岸、林地、草地、耕地、道路、建设用地、桥梁、闸坝，河长（河道中心线）、有水河段。

5.4 水资源调查

5.4.1 有水河长

使用数字正射影像，利用人机交互或其他方法对调查监测点位所在河流河长（河道中心线长度）、有水河段长度进行遥感解译；可分枯水期、丰水期开展一年两期遥感解译。

5.4.2 流量

测量或估算河流流速、流量、水量。

5.4.3 蓄水量

调查水库每月蓄水量。

6 质量保证与质量控制

6.1 水质理化采样与分析质量保证与控制按照 HJ 91.2 执行。

6.2 水生生物质量保证与控制按照 HJ 1295 与 HJ 1296 执行。

6.3 生境调查至少应有 2 人同时完成记录和评价；不同调查周期下同一调查范围内的生境调查建议由同批人员完成。

6.4 遥感解译成果质量，应符合 GB/T 17941 中数字线划图的要求。

7 河流水生态环境质量评价

7.1 河流水生态环境质量评价指标体系

河流水生态环境质量评价体系中指标及权重应符合表2的规定。

表 2 河流水生态环境质量评价指标体系

目标层 (A)	一级指标 (B)	权重	二级指标 (C)	权重
河流水生态环境质量综合评价指数	水生生物指数	0.4	底栖动物生物完整性指数 ^a /底栖动物生物指数 ^b	0.5
			土著鱼类指数	0.5
	水质理化指数	0.3	水质类别指数	0.5
			水质稳定性指数	0.5
	生境指数	0.2	河流生境指数	1.0
	水资源指数	0.1	有水河长比例	0.5
			流量过程维持时间	0.5
注：二级指标 ^a 与二级指标 ^b 二选一。				

7.2 河流水生态环境质量评价方法

7.2.1 河流水生态环境质量综合评价指数计算方法

河流水生态环境质量综合评价指数按照公式 (1) 计算：

$$WEQI_{river} = \sum_{i=1}^n w_i (\sum_{j=1}^m C_{ij} w_{ij}) \quad (1)$$

式中：

$WEQI_{river}$ ——河流水生态环境质量综合评价指数；

w_i ——第*i*个一级指标的权重；

n ——一级指标的个数；

m ——二级指标的个数；

C_{ij} ——第*i*个一级指标下第*j*个二级指标的赋分分值；

w_{ij} ——第*i*个一级指标下第*j*个二级指标下的权重。

7.2.2 二级指标评价方法

河流水生态环境质量二级指标计算方法应按照附录 A 执行，评价方法应符合表 3 的规定。

表 3 河流水生态环境质量二级指标评价方法

河流水生态环境质量二级指标								赋分
底栖动物生物完整性指数	底栖动物生物指数	土著鱼类指数	水质类别指数	水质稳定性指数	河流生境指数	有水河长比例	流量过程维持时间	
(2.32,5]	(0,3.9)	[10,+∞	I~II类	[90%,100%]	(105,14	[90%,100	365	5

)			0]	%)		
(1.74,2.32]	[3.9,5.4)	[8,10)	Ⅲ类	[80%,90%)	(84,105]	[80%,90%)	[300,365)	4
(1.16,1.74]	[5.4,7.0)	[6,8)	Ⅳ类	[70%,80%)	(63,84]	[70%,80%)	[270,300)	3
(0.58,1.16]	[7.0,8.5)	[4,6)	Ⅴ类	[60%,70%)	(42,63]	[60%,70%)	[240,270)	2
(0,0.58]	[8.5,+∞)	[0,4)	劣Ⅴ类	[0%,60%)	[0,42]	[0,60%)	[0,240)	1

7.2.3 河流水生态环境质量分级

根据河流水生态环境质量综合评价指数 ($WEQI_{river}$) 分值大小, 将河流水生态环境质量状况等级分为五级, 分别为优秀、良好、中等、较差和很差, 应符合表 4 的规定。

表 4 水生态环境质量状况分级标准

级别	优秀	良好	中等	较差	很差
综合指数 ($WEQI_{river}$)	$WEQI_{river} \geq 4.5$	$4.5 > WEQI_{river} \geq 3.5$	$3.5 > WEQI_{river} \geq 2.5$	$2.5 > WEQI_{river} \geq 1.5$	$WEQI_{river} < 1.5$
表征颜色 (RGB)	(0,204,255)	(0,255,0)	(255,255,0)	(255,155,0)	(255,0,0)
描述	水生态环境质量好, 水生生物丰富, 水质清洁, 栖息地条件完全满足水生态系统的稳定运行。	水生态环境质量较好, 水生生物较丰富, 水质较清洁, 栖息地条件可以满足水生态系统的稳定运行。	水生态环境质量一般, 水生生物一般, 水质中等, 栖息地条件基本满足水生态系统的稳定运行。	水生态环境质量较差, 水生生物较差, 水质较差, 栖息地条件难以满足水生态系统的稳定运行。	水生态环境质量很差, 水生生物很差, 水质很差, 栖息地条件不能满足水生态系统的稳定运行。

8 湖(库)水生态环境质量评价

8.1 湖(库)水生态环境质量评价指标体系

湖(库)水生态环境质量评价体系中指标及权重应符合表 5 的规定。

表 5 湖(库)水生态环境质量评价指标体系

目标层 (A)	一级指标(B)	权重	二级指标(C)		权重
			湖泊	水库	
湖(库)水生态环境质量综合评价指数	水生生物指数	0.4	浮游动物香农-维纳指数	浮游动物香农-维纳指数	0.5
			浮游植物香农-维纳指数	浮游植物香农-维纳指数	0.5
	水质理化指数	0.3	水质类别指数 a/综合营养状态指数 b	水质类别指数 a/综合营养状态指数 b	0.5
			水质稳定性指数	水质稳定性指数	0.5
	生境指数	0.2(湖泊为0.3)	湖(库)生境指数	湖(库)生境指数	1.0
水资源指数 c	0.1	-	蓄水比	1.0	

注1: 二级指标a、b指标在评价时取赋分结果最差的一项。
注2: 一级指标c不参与湖泊评价。

8.2 湖（库）水生态环境质量评价方法

8.2.1 湖（库）水生态环境质量综合评价指数计算方法

湖（库）水生态环境质量综合评价指数按照公式（2）计算。

$$WEQI_{lake} = \sum_{i=1}^n w_i (\sum_{j=1}^m C_{ij} w_{ij}) \quad (2)$$

式中：

- $WEQI_{lake}$ ——湖(库)水生态环境质量综合评价指数；
- C_{ij} ——第*i*个一级指标下第*j*个二级指标的分值；
- w_i ——第*i*个一级指标的权重；
- n ——一级指标的个数；
- m ——二级指标的个数；
- C_{ij} ——第*i*个一级指标下第*j*个二级指标的赋分分值；
- w_{ij} ——第*i*个一级指标下第*j*个二级指标下的权重。

8.2.2 二级指标评价方法

湖（库）水生态环境质量二级指标计算方法应按照附录A执行，评价方法应符合表6的规定。

表 6 湖（库）水生态环境质量二级指标评价方法

湖（库）水生态环境质量二级指标							赋分
浮游动物香农-维纳指数	浮游植物香农-维纳指数	水质类别指数	综合营养状态指数	水质稳定性指数	湖（库）生境指数	蓄水比	
(3.0,+∞)	(3.0,+∞)	I~II类	(0,30)	[90%,100%]	(105,140]	[90%,100%]	5
(2.0,3.0]	(2.0,3.0]	III类	[30,50]	[80%,90%)	(84,105]	[80%,90%)	4
(1.0,2.0]	(1.0,2.0]	IV类	(50,60]	[70%,80%)	(63,84]	[70%,80%)	3
(0,1.0]	(0,1.0]	V类	(60,70]	[60%,70%)	(42,63]	[60%,70%)	2
0	0	劣V类	(70,+∞)	[0%,60%)	[0,42]	[0.60%)	1

8.2.3 湖（库）水生态环境质量分级

根据湖（库）水生态环境质量综合评价指数（ $WEQI_{lake}$ ）分值大小，将湖(库)水生态环境质量状况等级分为五级，分别为优秀、良好、中等、较差和很差，应符合表7的规定。

表 7 水生态环境质量状况分级标准

级别	优秀	良好	中等	较差	很差
综合指数（ $WEQI_{lake}$ ）	$WEQI_{lake} \geq 4.5$	$4.5 > WEQI_{lake} \geq 3.5$	$3.5 > WEQI_{lake} \geq 2.5$	$2.5 > WEQI_{lake} \geq 1.5$	$WEQI_{lake} < 1.5$
表征颜色（RGB）	(0,204,255)	(0,255,0)	(255,255,0)	(255,155,0)	(255,0,0)
描述	水生态环境质量好，水生生物丰富，水生生物丰富，	水生态环境质量较好，水生生物较丰富，	水生态环境质量一般，水生生物一般，	水生态环境质量较差，水生生物较差，	水生态环境质量很差，水生生物很差，

	富，水质清洁， 栖息地条件完全 满足水生态系统 的稳定运行。	水质较清洁，栖息地 条件可以满足水生态 系统的稳定运行。	水质中等，栖息地条 件基本满足水生态系 统的稳定运行。	水质较差，栖息地条 件难以满足水生态系 统的稳定运行。	物很差，水质很 差，栖息地条件 不能满足水生 态系统的稳定 运行。
--	---	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

附录 A
(规范性)
二级指标含义及计算方法

A.1 底栖动物生物完整性指数

底栖动物生物完整性指数按照公式 (A.1) 计算:

$$B-IBI = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 \quad (\text{A.1})$$

式中:

B-IBI——底栖动物生物完整性指数

I_1 ——底栖动物总分类单元分指数, $I_1 > 1$, 按照“1”计;

I_2 ——EPT相对丰度分指数, $I_2 > 1$, 按照“1”计;

I_3 ——生物监测工作组记分 (BMWP) 分指数, $I_3 > 1$, 按照“1”计;

I_4 ——底栖动物香农-维纳多样性分指数, $I_4 > 1$, 按照“1”计。

底栖动物生物完整性指数中各项分指数计算方法参照表A.1执行:

表 A.1 底栖动物生物完整性指数分指数计算方法

I_n	计算方法
底栖动物总分类单元分指数 I_1	监测值/期望值
EPT 相对丰度分指数 I_2	监测值/期望值
BMWP 分指数 I_3	监测值/期望值
底栖动物香农-维纳多样性分指数 I_4	监测值/期望值

注 1: 指数 I_2 监测值按照 A.2 计算; 指数 I_3 监测值按照 A.3 计算; 指数 I_4 监测值按照 A.4 计算。
注 2: 标准制定时, 按照参照状态北京市河流底栖动物总分类单元数期望值为 15, EPT 相对丰度期望值为 0.76, BMWP 指数期望值为 72, 底栖动物香农-维纳多样性指数期望值为 2.1。

A.2 EPT 相对丰度

EPT 相对丰度按照公式 (A.2) 计算:

$$EPT = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{P} \quad (\text{A.2})$$

式中:

EPT——EPT相对丰度;

P_1 ——蜉蝣目的个体数;

P_2 ——毛翅目的个体数;

P_3 ——襀翅目的个体数;

P ——大型底栖动物总个体数。

A.3 BMWP 指数

BMWP 指数按照公式 (A.3) 计算:

$$BMWP = \sum_{i=1}^{N_z} F_i \quad (\text{A.3})$$

式中:

BMWP——生物监测工作组记分;

N_z ——科级分类单元数;

i ——第 i 个科;

F_i ——科的记分，参考HJ 1295-2023 附录E。

A.4 香农-维纳多样性指数

香农-维纳多样性指数 (H) 按照公式 (A.4) 计算：

$$H = - \sum_{i=1}^{N_s} \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad (\text{A.4})$$

式中：

H ——香农-维纳多样性指数；

N_s ——物种数；

i ——第 i 个物种；

n_i ——物种 i 的个体数；

N ——生物个体总数。

A.5 底栖动物生物 (BI) 指数

BI 指数按照公式 (A.5) 计算：

$$BI = \sum_{i=1}^{N_s} \frac{n_i}{N} t_i \quad (\text{A.5})$$

式中：

BI——生物指数；

N_s ——物种数；

i ——第 i 个物种；

n_i ——物种 i 的个体数；

N ——生物个体总数；

t_i ——物种 i 的耐污值，参考HJ 1295-2023附录F。

A.6 土著鱼类指数

土著鱼类指数为监测点位调查到的土著鱼种类数。

A.7 水质类别指数

水质类别指数评价指标为 GB 3838-2002 表 1 中除水温、总氮和粪大肠菌群以外的 21 项指标，采用单因子评价法，确定水质类别。

A.8 水质稳定性指数

根据水体功能目标或考核目标评价水质达标情况，按照公式 (A.6) 计算水质稳定性指数：

$$\text{水质稳定性指数} = \text{水质达标月份数} / \text{总月份数} \quad (\text{A.6})$$

A.9 河流生境指数

河流生境指数按照公式 (A.7) 计算：

$$H_r = \sum_{i=1}^n D_i \quad (\text{A.7})$$

式中：

H_r ——河流生境指数；

D_i ——第 i 个生境分指数

n ——生境分指数总个数

其中生境分指数计算方法参照表A.2执行：

表 A.2 河流生境指数各分指数计算方法

河流	计算方法
底质分指数D ₁	按照附录 B 计算
栖境复杂性分指数D ₂	按照附录 B 计算
V/D结合特性分指数D ₃	按照附录 B 计算
自然岸线保有率分指数D ₄	按照 A.10 计算
河岸带植被覆盖分指数D ₅	按照 A.11 计算
河岸稳定性分指数D ₆	按照 A.12 计算
人类活动干扰分指数D ₇	按照 A.13 计算

A.10 自然岸线保有率分指数

自然岸线保有率按照公式 (A.8) 计算。

$$L = \frac{b}{a} \times 20 \tag{A.8}$$

式中：

L——自然岸线保有率

b——自然岸线长度

a——河岸长度

A.11 河湖（库）岸带植被覆盖分指数

按照公式 (A.9) 计算河湖（库）岸带植被覆盖率，计算结果根据表A.3赋分，得到河湖（库）岸带植被覆盖分指数。

$$Z = \frac{N_a}{N_b} \tag{A.9}$$

式中：

Z ——岸带植被覆盖率；

N_a——岸带植被面积；

N_b——岸带总面积。

表 A.3 河（湖）岸带植被覆盖指数赋分表

Z	得分	Z	得分	Z	得分
1.00	20	0.65~0.70	13	0.25~0.30	6
0.95~1.00	19	0.60~0.65	12	0.20~0.25	5
0.90~0.95	18	0.55~0.60	11	0.15~0.20	4
0.85~0.90	17	0.50~0.55	10	0.10~0.15	3
0.80~0.85	16	0.45~0.50	9	0.05~0.10	2
0.75~0.80	15	0.40~0.45	8	0~0.05	1
0.70~0.75	14	0.35~0.40	7	0	0

A.12 河湖（库）岸稳定性分指数

按照公式 (A.10) 计算河湖（库）岸带侵蚀比，计算结果根据表A.4赋分，得到河湖（库）岸带稳定性分指数。

$$Q = \frac{Q_a}{Q_b} \quad (\text{A.10})$$

式中：

Q ——侵蚀比；

Q_a——岸带中度以上侵蚀面积；

Q_b——岸带总面积，。

侵蚀面积按照 SL 190 计算。

表 A.4 河湖（库）岸带稳定性指数赋分表

Q	得分	Q	得分	Q	得分
0≤Q≤0.01	20	0.15<Q≤0.20	13	0.54<Q≤0.60	6
0.01<Q≤0.02	19	0.20<Q≤0.25	12	0.60<Q≤0.68	5
0.02<Q≤0.03	18	0.25<Q≤0.30	11	0.68<Q≤0.76	4
0.03<Q≤0.04	17	0.30<Q≤0.36	10	0.76<Q≤0.84	3
0.04<Q≤0.05	16	0.36<Q≤0.42	9	0.84<Q≤0.92	2
0.05<Q≤0.10	15	0.42<Q≤0.48	8	0.92<Q≤0.96	1
0.10<Q≤0.15	14	0.48<Q≤0.54	7	0.96<Q≤1	0

注：非自然岸线侵蚀河（湖）岸稳定性得分为20。

A.13 人类活动影响分指数

按照公式（A.11）计算人类活动强度，计算结果根据表A.5赋分，得到人类活动影响分指数。

$$F = 0.25 \times \left(\frac{R}{S} + \frac{B}{S} + \frac{C}{S} + \frac{x_d - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \right) \quad (\text{A.11})$$

式中：

F——人类活动强度；

R——研究区内道路面积；

S——研究区总面积；

B——研究区内各项建设用地面积的总和；

C——研究区内耕地用地面积的总和；

x_d——调查范围内桥梁、闸坝个数；

x_{min}——所有调查范围内桥梁、闸坝个数最小值，河流、湖（库）推荐值为0；

x_{max}——所有调查范围内桥梁、闸坝个数最大值，河流推荐值为7,湖（库）推荐值为15。

表 A.5 人类活动影响指数赋分表

F _i	得分	F _i	得分	F _i	得分
0	20	0.06~0.07	13	0.4~0.5	6
0~0.01	19	0.07~0.08	12	0.5~0.6	5
0.01~0.02	18	0.08~0.09	11	0.6~0.7	4
0.02~0.03	17	0.09~0.10	10	0.7~0.8	3
0.03~0.04	16	0.1~0.2	9	0.8~0.9	2
0.04~0.05	15	0.2~0.3	8	0.9~0.95	1
0.05~0.06	14	0.3~0.4	7	0.95~1	0

A.14 有水河长比例

监测点位调查范围内（见4.1.1），有水的河段长度占监测河段总长度的百分比。

A.15 流量过程维持时间

河流全年不断流累计时间，以天数计。

A.16 综合营养状态指数

湖（库）营养状态评价参数为叶绿素a(chla)、总磷(TP)、总氮(TN)、透明度(SD)和高锰酸盐指数(COD_{Mn})，综合营养状态指数按照公式(A.12)计算。

$$TLI(\Sigma) = \sum W_j \cdot TLI(j) \tag{A.12}$$

式中：

$TLI(\Sigma)$ ——综合营养状态指数；

W_j ——第*j*种参数的权重；

$TLI(j)$ ——第*j*种参数的营养状态分指数。

W_j 的结果按照公式(A.13)计算。

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2} \tag{A.13}$$

式中：

r_{ij} ——第*j*种参数与基准参数chla的相关系数；

m ——评价参数的个数。

湖（库）的chla与其他参数之间的相关关系*r_{ij}*及*r_{ij}²*见表A.6。

表 A.6 湖（库）叶绿素 a 与其他指标的相关性

参数	chla	TP	TN	SD	COD _{Mn}
<i>r_{ij}</i>	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
<i>r_{ij}²</i>	1	0.7056	0.6742	0.6889	0.6889

$TLI(j)$ 的计算如下：

(1) $TLI(\text{chla}) = 10(2.5 + 1.086 \ln \text{chla})$

(A.14)

(2) $TLI(\text{TP}) = 10(9.436 + 1.624 \ln \text{TP})$

(A.15)

(3) $TLI(\text{TN}) = 10(5.453 + 1.694 \ln \text{TN})$

(A.16)

(4) $TLI(\text{SD}) = 10(5.118 - 1.94 \ln \text{SD})$

(A.17)

(5) $TLI(\text{COD}_{Mn}) = 10(0.109 + 2.66 \ln \text{COD}_{Mn})$

(A.18)

式中，chla单位为mg/m³，SD单位为m；其他指标单位均为mg/L。

A.17 湖（库）生境指数

湖（库）生境指数按照公式（A.19）计算：

$$H_l = \sum_{i=1}^n Di \tag{A.19}$$

式中：

H_i ——湖（库）生境指数；

D_i ——第 i 个生境分指数

n ——生境分指数总个数

其中湖（库）生境分指数计算方法参照表A.7执行：

表 A.7 湖（库）生境指数各分指数计算方法

湖（库）	计算方法
底质分指数 D_1	按照附录 B 计算
大型水生植物覆盖分指数 D_2	按照附录 B 计算
湖（库）岸坡度分指数 D_3	按照附录 B 计算
自然岸线保有率分指数 D_4	按照 A.10 计算
湖（库）岸带植被覆盖分指数 D_5	按照 A.11 计算
湖（库）岸稳定性分指数 D_6	按照 A.12 计算
人类活动干扰分指数 D_7	按照 A.13 计算

A.18 蓄水比

水库实际监测蓄水量占兴利库容的百分比。

附 录 B
(规范性)
生境人工评价数据表

B.1 河流生境人工评价数据应符合表 B.1 的要求。

B.1 河流生境人工评价数据表

评价指标	好	较好	一般	差
1 底质	75%以上是碎石、卵石、大石,余为细沙等沉积物	50%-75%是碎石、鹅卵石、大石,余为细沙等沉积物	25%-50%是碎石、鹅卵石、大石,余为细沙等沉积物	碎石、鹅卵石、大石少于25%,余为细沙等沉积物
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
2 栖境复杂性	有水生植被、枯枝落叶、倒木、倒凹河岸和巨石等各种小栖境	有水生植被、枯枝落叶和倒凹河岸等小栖境	以1种或2种小栖境为主	以1种小栖境为主,底质多以淤泥或细沙为主
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
3 V/D结合特性	慢-深、慢-浅、快-深和快-浅4种类型均有,近乎平均分布	只有3种情况(如快-浅未出现,分值较低)	只有2种情况出现(如快-浅和慢-浅未出现,分值较低)	只有1种类型出现
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

B.2 湖(库)生境人工评价数据符合表 B.2 的要求。

B.2 湖(库)生境人工评价数据表

评价指标	好	较好	一般	差
1 底质	75%以上是碎石、卵石、大石,余为细沙等沉积物	50%-75%是碎石、鹅卵石、大石,余为细沙等沉积物	25%-50%是碎石、鹅卵石、大石,余为细沙等沉积物	碎石、鹅卵石、大石少于25%,余为细沙等沉积物
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
2 大型水生植物覆盖	大型水生植物种类很多,面积大,覆盖50%以上	大型水生植物种类比较多,面积一般,覆盖50%~25%	大型水生植物种类比较少,面积较小,覆盖少于25%	几乎没有任何大型水生植物
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
3 湖岸坡度	平缓,坡度小于5°	较为平缓,坡度在5%~30%	比较陡,坡度在30%~75%	非常陡,近乎垂直,坡度大于75%
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

参 考 文 献

- [1] 《河流水生态环境质量监测与评价技术指南》（总站水字〔2021〕0233号）
 - [2] 《湖库水生态环境质量监测与评价技术指南》（总站水字〔2021〕0233号）
 - [3] 《地表水环境质量评价办法》（环办〔2011〕22号）
 - [4] DB11/T 1877-2021 《生态环境质量评价技术规范》
 - [5] DB11/T 2023-2022 鱼类贝类环境DNA识别技术规范
 - [6] DB11/T 1722-2020 水生态健康评价技术规范
-