

# 湖北省河湖健康评估标准

Hubei provincial evaluation standard for river and lake health



# 目次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	2
4 评估原则.....	3
5 工作流程.....	4
6 评估指标体系.....	5
7 指标评估方法与赋分标准.....	9
7.1 水文水资源.....	9
7.1.1 流动性指数.....	9
7.1.2 水位距平百分率.....	9
7.1.3 下泄生态基流满足度.....	10
7.1.4 水资源开发利用率.....	10
7.1.5 生态流量满足度.....	10
7.1.6 生态水位满足度.....	11
7.1.7 水土流失严重程度.....	11
7.2 物理结构.....	12
7.2.1 缓冲带宽度.....	12
7.2.2 滨岸带植被覆盖率.....	12
7.2.3 纵向连通性指数.....	13
7.2.4 口门畅通率.....	13
7.2.5 完整性与人为干扰程度.....	14
7.2.6 滨岸带稳定性.....	15
7.3 水质状况.....	15
7.3.1 水质类别.....	15
7.3.2 叶绿素 a 浓度.....	15
7.3.3 营养状态.....	16
7.3.4 水域纳污能力指数.....	16
7.4 水生生物状况.....	17
7.4.1 底栖动物 Hilsenhoff 生物指数.....	17
7.4.2 鱼类生物损失指数.....	17
7.4.3 鸟类栖息地状况.....	18
7.4.4 浮游植物多样性.....	18
7.4.5 大型水生植物覆盖度.....	19
7.5 社会服务功能.....	20
7.5.1 公众满意度.....	20
7.5.2 防洪工程达标率.....	20
7.5.3 排涝工程达标率.....	21
7.6 管理状况.....	21
8 赋权权重的确定.....	22
9 健康评估得分及结果分级标准.....	24
10 河湖总体健康状况.....	24

10.1 分河段/分湖区评估原则.....	24
10.2 监测点位布设原则.....	25
10.3 总体健康状况评估方法.....	26
附录.....	27
A. 河湖健康评估收资清单.....	27
A.1 供水量与水资源量.....	27
A.2 流量与水位.....	27
A.3 水土流失严重程度.....	27
A.4 连通情况.....	28
A.5 污染源排放总量与水域纳污能力.....	28
A.6 防洪排涝.....	28
B. 指标调查、监测与计算方法.....	29
B.1 生态水位计算.....	29
B.2 叶绿素 a 测定.....	30
B.3 营养状态计算.....	31
B.4 底栖动物调查与鉴定.....	32
B.5 鱼类调查.....	37
B.6 鸟类调查.....	39
B.7 浮游植物调查与鉴定.....	40
B.8 大型水生植物调查与鉴定.....	42
C. 河湖健康评估公众满意度调查问卷.....	44

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准共分 10 章和 3 个附录，主要内容包括湖北省河湖健康评估的术语与定义、评估指标体系、评估方法与分级标准。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由湖北省河湖长制办公室、湖北省水利厅提出并归口。

本标准起草单位：湖北省河湖长制办公室、湖北省水利厅、湖北省水利水电科学研究院、湖北省长江水生态研究院有限责任公司。

本标准主要起草人：暂略。

本标准首次发布。



# 湖北省河湖健康评估标准

(征求意见稿)

## 1 范围

本标准规定了湖北省河湖健康评估指标、标准与方法。

本标准适用于湖北省域范围内的河流(含水库断面)和湖泊的健康状况评估。

## 2 规范性引用文件

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 50201 防洪标准

GB/T 25173 水域纳污能力计算规程

SL 88 水质 叶绿素的测定 分光光度法

SL 167 水库渔业资源调查规范

SL 190 土壤侵蚀分类分级标准

SL 219 水环境监测规范

SL 278 水利水电工程水文计算规范

SL 300 水利风景区评价标准

SL 395 地表水资源质量评价技术规程

SL/Z 712 河湖生态环境需水计算规范

HJ 710 生物多样性观测技术导则

DB32/T 3202 湖泊水生态监测规范

DB43/T 432 淡水生物调查技术规范

### 3 术语

#### **健康河湖 Healthy river/lake**

以历史参考状态、未受损状态或最佳可达状态作为参照基准,现状水量适宜、岸线完好、水质优良、生机盎然、公众满意、管护完善,对长期或突发的扰动能保持弹性、稳定性以及一定自我恢复能力的河湖,不仅具有良好的自然生态状况,而且具有可以持续为人类社会提供服务的能力。

#### **生态基流 Ecological basic flow**

指维持河床基本形态、保障河道输水能力,防止河道断流、保持水体一定的自净能力的最小流量,是维系河流的最基本环境功能不受破坏,必须在河道中常年流动着的最小水量阈值。

#### **缓冲带 Buffering zone**

指从河湖水体边缘向岸坡延伸一定宽度,具有拦截、过滤、吸收、滞留地表径流和地下渗流中泥沙、养分、杀虫剂和其它有害物质进入河湖水体等功能的植被(乔木、灌木、草本)缓冲区域。

#### **河湖滨岸带 Riparian/Lakeside zone**

指河湖水边线至河湖影响消失的地带,是河湖水域与陆地相邻生态系统之间的过渡带。

#### **富营养化 Eutrophication**

指水体接纳过量的氮、磷等营养性物质,使藻类以及其它水生生物异常繁殖,造成水质恶化,生态系统和功能受到阻碍和破坏的现象。

#### **叶绿素 Chlorophyll**

自养植物细胞中一类很重要的色素,是植物进行光合作用时吸收和传递光能的主要物质。叶绿素 a (Chla) 是其中的主要色素。

#### **水域纳污能力 Permissible pollution bearing capacity**

在设计水文条件下,满足计算水域的水质目标要求时,该水域所能容纳的某种污染物的最大数量。



### **生境 Habitat**

又称栖息地，指生物的个体、种群或群落生活地域的环境，包括必需的生存条件和其它对生物起作用的生态因素。

### **底栖动物 Benthic invertebrate**

指生活史全部或大部时间生活于水体底部体长大于 0.5 mm 的水生无脊椎动物群落，肉眼可见。栖息的方式多为固着于岩石等坚硬物体的表面或埋没于泥沙等较松软的表层沉积物中，以及附着于植物或其它动物体表。淡水生底栖动物主要包括水生寡毛类、软体动物和水生昆虫幼虫等。

### **浮游植物 Phytoplankton**

指悬浮于水中生活的微小藻类，亦称浮游藻类。通常包括蓝藻门、隐藻门、甲藻门、金藻门、黄藻门、硅藻门、裸藻门、绿藻门等，不包括细菌和其它植物。

### **大型水生植物 Macrophytes**

指肉眼可见的大型维管束植物和大型藻类，主要包括挺水植物、浮叶植物、沉水植物和漂浮植物。

## **4 评估原则**

**岸线健康与水体健康有机统一** 以习近平生态文明思想为指导，将水域及其相邻陆域作为整体进行系统评估，包括水域及其岸线的水文、水环境和水生态总体状况。

**自然生态与河湖管护有机统一** 在注重河湖自然要素的同时，密切结合湖北省河湖长制的任务需求开展评估，正确处理好开发利用与环境保护的关系，努力实现人与自然和谐共生。

**结构与功能有机统一** 既要考虑河湖作为自然资源的生态环境实际情况，又要兼顾河湖所承载的主要功能，优先凸显河湖的社会属性和服务能力。

**共性指标与个性指标有机统一** 体现普适性与功能、区域差异性特点，可为不同功能、不同类型的河湖进行健康评估，准确识别河湖健康状况并揭示受损成

因。

**专业性与社会性有机统一** 充分利用现有资料和成果,充分考虑工作人员的不同技术水平,选择效率高、成本低的调查监测方法评估指标,能科学描述河湖健康状况,精准解释河湖健康与人的行为因素之间的响应关系,既可以为基础薄弱的从业人员提供技术指导,也可以为经验丰富的专业技术人员提供借鉴。

## 5 工作流程

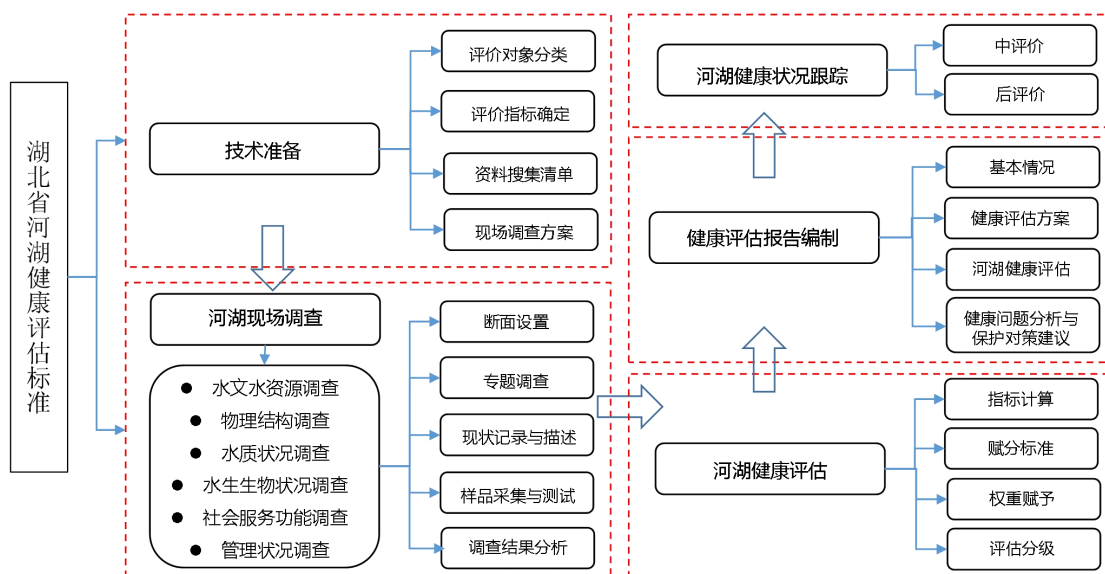
(1) 技术准备。基于评估对象河湖的功能排序、区位和特点,确定健康评估的指标;依据各指标的计算方法,制定收资清单和现场调查监测方案,明确监测点位、监测指标和监测方法。

(2) 现场调查。有针对性地开展资料收集和现场踏勘,按照既定的断面设置和调查内容,获取原始数据和记录,对需要实验室分析的数据,合理安排样品的采集、测试、鉴定和分析工作。

(3) 健康评估。系统整理分析收集的资料和现场调查获取的基础数据,开展各指标计算,并结合赋分标准和权重赋予方法,评估河湖健康状况。

(4) 报告编制。编制河湖健康评估报告,分析评估对象的健康问题,提出相应治理和保护对策,形成任务清单。

(5) 状态跟踪。可以根据监管要求和现实需求,对健康河湖建设项目开展中评价和后评价,动态跟踪河湖健康状况,推动河湖可持续发展。



## 6 评估指标体系

评估指标体系（表 1~3）包括水文水资源、物理结构、水质状况、水生生物状况、社会服务功能、管理状况等 6 个准则层，各准则层包含表征性（共性）指标和诊断性（个性）指标 2 个指标层：

表征性指标：可快速判断河湖基本健康状况；

诊断性指标：深入分析可能对表征性指标产生影响的受损因子，开展诊断性指标评估，分析得出湖泊健康问题所在。

先评估表征性指标，快速判断河湖基本健康状况；在表征性指标得分**较低（< 60 分）**的情况下，**继续补充**调查和评估诊断性指标，识别湖泊健康受损成因，可进一步明确河湖建设补短板的工作方向，生成任务清单。

表 1 河流健康评估指标体系

目标层	准则层	指标层		
		表征性（共性）指标		诊断性（个性）指标
河流健康	水文水资源	流动性指数	必选	水资源开发利用率
				生态流量满足度
				水土流失严重程度
	物理结构	缓冲带宽度	必选	滨岸带稳定性
		滨岸带植被覆盖率	必选	
		纵向连通性指数	必选	
		完整性与人为干扰程度	必选	
	水质状况	水质类别	必选	营养状态
		叶绿素 a 浓度	必选	水域纳污能力指数
	水生生物状况	浮游植物多样性	必选	/
		鱼类生物损失指数	必选	
		鸟类栖息地状况	备选	
	社会服务功能	公众满意度	必选	防洪工程达标率
		防洪工程达标率	备选，调蓄功能河流必选	
排涝工程达标率		备选，调蓄功能河流必选		
管理状况	体制机制	必选	/	

表 2 湖泊健康评估指标体系

目标层	准则层	指标层		
		表征性（共性）指标		诊断性（个性）指标
湖泊健康	水文水资源	水位距平百分率	必选	水资源开发利用率 生态水位满足度
	物理结构	缓冲带宽度	必选	滨岸带稳定性
		滨岸带植被覆盖率	必选	
		口门畅通率	必选	
		完整性与人为干扰程度	必选	
	水质状况	水质类别	必选	营养状态
		叶绿素 a 浓度	必选	水域纳污能力指数
	水生生物状况	浮游植物多样性	必选	/
		底栖动物 Hilsenhoff 生物指数	必选	
		鱼类生物损失指数	必选	
		大型水生植物覆盖度	备选	
		鸟类栖息地状况	备选	
	社会服务功能	公众满意度	必选	防洪工程达标率 排涝工程达标率
		防洪工程达标率	备选，调蓄功能湖泊必选	
		排涝工程达标率	备选，调蓄功能湖泊必选	
	管理状况	体制机制	必选	/

表 3 水库健康评估指标体系

目标层	准则层	指标层	
		表征性（共性）指标	诊断性（个性）指标
水库健康	水文水资源	水位距平百分率	必选
			水资源开发利用率 下泄生态基流满足度 水土流失严重程度
	物理结构	缓冲带宽度	必选
		滨岸带植被覆盖率	必选
		完整性与人为干扰程度	必选
	水质状况	水质类别	必选
		叶绿素 a 浓度	必选
	水生生物状况	浮游植物多样性	必选
		鱼类生物损失指数	必选
		鸟类栖息地状况	备选
	社会服务功能	公众满意度	必选
		防洪工程达标率	必选
		排涝工程达标率	必选
	管理状况	体制机制	必选
			营养状态 水域纳污能力指数  /  /  /

## 7 指标评估方法与赋分标准

### 7.1 水文水资源

#### 7.1.1 流动性指数

指标评估方法：流动性指数表示河流的流动性状况，主要评估河流横断面形态是否有变化，水体是否保持一定速度的流动。

赋分标准：根据上述两个条件确定评估河段的流动性，取其中最差状况确定河流流动性指数赋分，赋分标准如表 4：

表 4 流动性指数评估赋分标准表

河流流动性	河道横断面形态	断面平均流速 (m/s)	赋分
非常好	变化多样	$\geq 0.5$	100
较好	变化较多	$\geq 0.2$	80
一般	变化较少	$\geq 0.05$	60
较差	变化单一	$\geq 0.01$	30
极差	无变化	$< 0.01$	0

#### 7.1.2 水位距平百分率

指标评估方法：水位距平百分率为评估期现状水位与多年平均水位相比的百分率，采用下列公式计算：

$$WLA = \frac{|H - \bar{H}|}{\bar{H}} \times 100\%$$

式中：WLA ——水位距平百分率，%；

H ——评估期现状水位，m；

$\bar{H}$  ——多年平均水位，m。

赋分标准：按照水位距平百分比值赋分，赋分标准如表 5：

表 5 水位距平百分率评估赋分标准表

水位距平百分率	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	$\leq 4\%$	$\leq 6\%$	$\leq 8\%$	$> 8\%$
赋分	100	80	60	40	20	0

### 7.1.3 下泄生态基流满足度

指标评估方法：下泄生态基流满足度为水库下泄生态基流满足天数占评估年总天数的百分比。

赋分标准：按照下泄生态基流满足度比值赋分，赋分标准如表 6：

表 6 水库生态基流满足度评估赋分标准表

满足生态基流天数比例	100%	≥98%	≥90%	≥80%	<80%
赋分	100	80	40	20	0

### 7.1.4 水资源开发利用率

指标评估方法：水资源开发利用率为河湖流域地表水供水量占流域地表水资源量的百分比，评估时期为基准年全年，采用下列公式计算：

$$WRU = \frac{WU}{WR} \times 100\%$$

式中：WRU ——水资源开发利用率，%；

WU ——河湖流域地表水取水量，m<sup>3</sup>；

WR ——河湖流域地表水资源总量，m<sup>3</sup>。

赋分标准：按照水资源开发利用率百分比值赋分，赋分标准如表 7：

表 7 水资源开发利用率评估赋分标准表

水资源开发利用率	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	>50%
赋分	100	80	50	20	0

### 7.1.5 生态流量满足度

指标评估方法：分别计算 4-9 月及 10-3 月最小日均流量占多年平均流量的百分比。评估断面应选择国家有明确要求的、具有重要生态保护价值或重要敏感物种的水域或行政区界断面。

赋分标准：根据表 8 分别计算赋分值，取二者的最低赋分为河流生态用水满足程度赋分。

表 8 河流生态流量满足度评估赋分标准表

(10-3 月) 最小日均流量占比	≥30%	≥20%	≥10%	<10%
赋分	100	80	40	0



(4-9月)最小日均流量占比	≥50%	≥40%	≥30%	≥10%	<10%
赋分	100	80	40	20	0

### 7.1.6 生态水位满足度

指标评估方法：最低生态水位应选择规划或管理文件确定的限值，或采用天然水位资料法、湖泊形态法、生物空间最小需求法等确定。

赋分标准：按照生态水位满足情况赋分，赋分标准如表 9：

表 9 湖泊生态水位满足度评估赋分标准表

湖泊生态水位满足程度	赋分
年内 365 日日均水位均高于最低生态水位	100
日均水位低于最低生态水位，但 3 天滑动平均水位不低于最低生态水位	75
3 天滑动平均水位低于最低生态水位，但 7 天滑动平均水位不低于最低生态水位	50
7 天滑动平均水位低于最低生态水位	30
14 天滑动平均水位低于最低生态水位	20
30 天滑动平均水位低于最低生态水位	10
60 天滑动平均水位低于最低生态水位	0

### 7.1.7 水土流失严重程度

指标评估方法：依据 2018 年水利部水土保持监测中心《区域水土流失动态监测技术规定》计算河流集水区范围内土壤侵蚀模数；依据 SL 190 评价河流集水区范围内每个栅格的土壤侵蚀强度；水土流失严重程度为河流集水区范围内侵蚀强度在中度及以上的面积占河流集水区面积的比例。采用下列公式计算：

$$R_s = \frac{A_s}{A} \times 100\%$$

式中： $R_s$  ——河湖集水区水土流失严重程度，%；

$A_s$  ——河湖集水区范围内侵蚀强度在中度及以上的面积， $\text{km}^2$ ；

$A$  ——河湖集水区面积， $\text{km}^2$ 。

赋分标准：按照水土流失严重程度百分比值赋分，赋分标准如表 10：

表 10 水土流失严重程度评估赋分标准表

水土流失严重程度	说明	赋分
≤5%	水土流失中度以下面积占集水区面积比例 0-5%	100
≤10%	水土流失中度及以上面积占集水区面积比例 5%-10%	80
≤15%	水土流失中度及以上面积占集水区面积比例 10%-15%	60

≤20%	水土流失中度及以上面积占集水区面积比例 15%-20%	30
>20%	水土流失中度及以上面积占集水区面积比例大于 20%	0

## 7.2 物理结构

### 7.2.1 缓冲带宽度

指标评估方法：缓冲带宽度为河湖常水位线至植被群落消失区域边缘的宽度，通过实测或遥感影像目视解译与野外调查相结合的方式获取，根据评估河湖岸线长度平均设置 5-10 个断面进行宽度实测并取平均值，采用下列公式计算：

$$\overline{Bw} = \frac{\sum_{i=1}^n Bwi}{n}$$

式中： $\overline{Bw}$  ——评估区域缓冲带平均宽度，m；

$Bwi$  ——第 i 个断面缓冲带实测宽度，m；

n ——实测断面数量，个。

赋分标准：按照缓冲带宽度值赋分，赋分标准如表 11：

表 11 缓冲带宽度评估赋分标准表

山区河流及湖库缓冲带宽度	平原区河流缓冲带宽度	赋分
≥50 m	≥30 m	100
≥35 m	≥15 m	80
≥10 m	≥5 m	60
≥5 m	≥2 m	30
<5 m	<2 m	0

### 7.2.2 滨岸带植被覆盖率

指标评估方法：滨岸带植被覆盖率为滨岸带植被（包括自然和人为）垂直投影面积与滨岸带面积的比例，采用下列公式计算：

$$R_{VC} = \frac{A_{VC}}{Area} \times 100\%$$

式中： $R_{VC}$  ——滨岸带植被覆盖率，%；

$A_{VC}$  ——滨岸带植被（包括自然和人为）垂直投影面积，km<sup>2</sup>；

$Area$  ——滨岸带面积，km<sup>2</sup>。

赋分标准：按照滨岸带植被覆盖率百分比值赋分，赋分标准如表 12：

表 12 滨岸带植被覆盖度评估赋分标准表

滨岸带植被覆盖度	说明	赋分
≥75%	高度覆盖	100
≥60%	中高度覆盖	80
≥40%	中度覆盖	60
≥10%	中低度覆盖	30
<10%	低度覆盖	0

### 7.2.3 纵向连通性指数

指标评估方法：河流纵向连通性指数为河流的断点或节点等障碍物数量与河流长度的比例，反映水流的连续性和水系的连通状况，采用下列公式计算：

$$G = \frac{N}{L}$$

式中： $G$ ——河流纵向连通性指数，个/百 km；

$N$ ——河流的断点或节点等障碍物数量（如闸、坝等），有过鱼设施的不在统计范围之内，个；

$L$ ——河流的长度，百 km。

赋分标准：按照河流纵向连通性指数值赋分，赋分标准如表 13：

表 13 河流纵向连通指数评估赋分标准表

纵向连通性指数	0	≤0.2	≤0.25	≤0.5	≤1	>1
赋分	100	80	60	40	20	0

### 7.2.4 口门畅通率

指标评估方法：口门畅通率指标表征环湖河流与湖泊水域之间的水流畅通程度，为河湖连通的畅通口门数与总口门数的比值。计算公式如下：

$$EFR = \frac{N}{M} \times 100\%$$

式中： $EFR$ ——口门畅通率，%；

$N$ ——畅通口门数，指不受闸坝控制、与湖泊水域自然连通的敞开口门数，处；

$M$ ——总口门数，处。

赋分标准：按照口门畅通率百分比值赋分，赋分标准如表 14：

表 14 口门畅通率评估赋分标准表

口门畅通率	≥90%	≥70%	≥50%	≥30%	≥10%	<10%
赋分	100	80	60	40	20	0

### 7.2.5 完整性与人为干扰程度

指标评估方法：调查河湖滨岸带范围内是否存在下表所列情况。

不得分情况：评价河段未完成划界确权任务、河段内水利工程有重大安全隐患、有大体量的乱建乱堆乱占情形、有省级挂号且未销号或未整改到位的“四乱”问题的，该项不得分。

赋分标准：评价范围初始分为 100 分，每出现一项人为活动扣除其对应分值，扣完为止，赋分标准如表 15：

表 15 完整性与人为干扰程度评估赋分标准表

序号	影响类型	所在位置		
		水边线以内	滨岸带	河岸带向陆域延伸（小河 10 m 以内，大河 30 m 以内）湖岸带向陆域延伸（50 m 以内）
1	崩岸、垮塌		-100	
2	围垦		-100	
3	岸带硬质性砌护		-5	
4	采砂	-30	-40	
5	沿岸建筑物（房屋）	-15	-10	-5
6	公路（铁路）	-5	-10	-5
7	垃圾填埋场或垃圾堆放		-60	-40
8	管道	-5	-5	-2
9	农业生产经营		-10	-5
10	畜牧水产养殖		-10	-5
11	工业生产经营		-15	-8
12	餐饮经营		-10	-5
13	打井		-10	-5
14	晒粮、存放物料		-5	-2
15	开采地下资源		-10	-5
16	集市贸易		-10	-5

### 7.2.6 滨岸带稳定性

指标评估方法：实地调查滨岸带基质类别、坡脚冲刷状况，进行岸坡倾角、岸坡高度测量并求取平均值。评估要素包括：岸坡倾角、河岸高度、基质特征、岸坡植被覆盖度和坡脚冲刷强度。

赋分标准：滨岸带稳定性赋分为各评估要素赋分的平均值，各评估要素赋分标准如表 16：

表 16 滨岸带稳定性评估赋分标准表

赋分	100	75	25	0
岸坡特征	稳定	基本稳定	次不稳定	不稳定
岸坡倾角（度）	<15	<30	<45	≥45
河岸高度（米）	<1	<2	<3	≥3
基质（类别）	基岩	岩土河岸	黏土河岸	非黏土河岸
植被覆盖率（%）	>75%	>50%	>25%	≤25%
坡脚冲刷强度	无冲刷迹象：近期滨岸不会发生变形破坏，无水土流失现象	轻度冲刷：结构有松动发育迹象，有水土流失迹象，但近期不会发生变形和破坏	中度冲刷：松动裂痕发育趋势明显，一定条件下可导致变形和破坏，中度水土流失	重度冲刷：水土流失严重，随时可能发生大的变形和破坏，或已经发生破坏

## 7.3 水质状况

### 7.3.1 水质类别

指标评估方法：依据 GB 3838 中基本项目标准限值进行评估。水质类别采用水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮共 9 项常规指标进行水质评价；饮用水水源地加测硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰共 5 项指标，任何 1 项高于标准值，按劣 V 类计。

赋分标准：按照河湖水质类别赋分，赋分标准如表 17：

表 17 水质类别评估赋分标准表

水质类别	I - II 类	III 类	IV 类	V 类	劣 V 类
赋分	100	75	50	25	0

### 7.3.2 叶绿素 a 浓度

指标评估方法：根据 SL 88 进行测定（见附录 B.2）。

赋分标准：按照水体叶绿素 a 浓度赋分，赋分标准如表 18：

表 18 叶绿素浓度评估赋分标准表

叶绿素 a 浓度 (μg/L)	≤1	≤10	≤26	≤160	≤400	>400
赋分	100	80	60	40	20	0

### 7.3.3 营养状态

指标评估方法：依据 SL 395 中营养状态评价标准及分级方法进行评估（见附录 B.3）。评价项目包括总磷、总氮、叶绿素 a、高锰酸盐指数和透明度，计算得到营养状态指数。

赋分标准：按照营养状态指数值赋分，赋分标准如表 19：

表 19 营养状况评估赋分标准表

营养状态指数值	≤10	≤42	≤45	≤50	≤60	≤62.5	≤65	>65
赋分	100	80	70	60	50	30	10	0

### 7.3.4 水域纳污能力指数

指标评估方法：水域纳污能力指数为调查区域入河（湖）污染源排放总量与水体纳污能力的比值，反应河湖对环境污染的承受能力。入河（湖）污染源排放总量通过污染源调查和排污系数调查估算，河（湖）水体纳污能力依据 GB/T 25173 计算。采用下列公式计算：

$$K = \frac{W_{\text{排}}}{W_{\text{纳}}}$$

式中：K ——水域纳污能力指数；

$W_{\text{排}}$  ——入河（湖）污染物排放总量，t；

$W_{\text{纳}}$  ——水域纳污能力，t。

赋分标准：按照水域纳污能力指数值赋分，赋分标准如表 20：

表 20 水域纳污能力指数评估赋分标准表

水域纳污能力指数值	<0.1	<0.2	<0.3	<0.5	<0.6	<0.7	<0.8	≥0.8
赋分	100	80	70	60	50	30	10	0

## 7.4 水生生物状况

### 7.4.1 底栖动物 Hilsenhoff 生物指数

指标评估方法：依据 HJ 710.8 开展底栖生物的采集与鉴定。底栖动物采用 Hilsenhoff 生物指数评价，采用下列公式计算：

$$HBI = \sum_{i=1}^n n_i t_i / N$$

式中：n<sub>i</sub> ——第 i 个分类单元的个体数，个；

N ——样本个体总数，个；

t<sub>i</sub> ——第 i 个分类单元的耐污值（参考值详见表 B.4-2）。

赋分标准：按照计算所得的 Hilsenhoff 生物指数值赋分，赋分标准如表 21：

表 21 底栖动物 Hilsenhoff 生物指数评估赋分标准表

Hilsenhoff 指数	0~4.25	4.26~5.07	5.08~6.5	6.51~7.25	7.26~10
赋分	100	80	60	40	20

### 7.4.2 鱼类生物损失指数

指标评估方法：鱼类生物损失指数为评估河段内鱼类种数现状与历史参考系鱼类种数的差异状况，调查鱼类种类不包括外来物种。依据 HJ 710.4 和 SL 167 要求开展鱼类生物的采集与鉴定，鱼类生物损失指标标准建立采用历史背景调查方法确定，选用 1980 年代作为历史基点。采用下列公式计算：

$$FOE = \frac{FO}{FE}$$

式中：FOE ——鱼类生物损失指数；

FO ——评价年评估河段调查获得的鱼类种类数量，种；

FE ——历史基点（以 1980s 为首要参照，可结合资料与河流形成时间调整）评估河段的鱼类种类数量，种。

赋分标准：按照计算所得的鱼类生物损失指数值赋分，赋分标准如表 22：

表 22 鱼类生物损失性指数评估赋分标准表

鱼类生物损失指数	1	≥0.85	≥0.75	≥0.6	≥0.5	≥0.25	<0.25
指标赋分	100	80	60	40	30	10	0

### 7.4.3 鸟类栖息地状况

指标评估方法：鸟类栖息地状况为水域及岸带区域内鸟类的种类、数量、栖息地与过去某一时点相比较的状况。选定评价对象的 4-5 个断面，依据 HJ 710.4 对断面区域鸟的种类和数量进行调查，选用上一年同期作为历史基点。

赋分标准：按照优、良、中、差、劣等方面定性分析鸟类栖息地状况，赋分标准如表 23：

表 23 鸟类栖息地状况评估赋分标准表

鸟类栖息地状况	特征说明	赋分
优	种类和数量明显增加	100
良	种类和数量有所增加	80
中	种类和数量基本不变	50
差	种类和数量减少	20
劣	种类和数量明显减少	0

### 7.4.4 浮游植物多样性

指标评估方法：依据 DB32/T 3202、DB43/T 432 开展浮游植物的采样与鉴定，使用香农-威纳（Shannon-Wiener）指数评价浮游植物多样性，采用下列公式计算：

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left( \frac{n_i}{n} \right) \log_2 \left( \frac{n_i}{n} \right)$$

式中：H' ——浮游植物多样性指数；

$n_i$  ——样品中第 i 种浮游植物的个体数，个；

S ——样品中的浮游植物种属总数；

n ——样品中所有浮游植物的总个体数，个。

赋分标准：按照浮游植物多样性指数值赋分，赋分标准如表 24：

表 24 浮游植物多样性评估赋分标准表

浮游植物多样性指数	特征说明	赋分
>3.0	优	100
>2.0	良好	80
>1.0	轻度污染	60



>0	中度污染	30
0	重度污染	0

注：对于某些特殊的水体，如不具备高物种多样性的**源头水**，不宜用 Shannon-Wiener 多样性指数进行评价。

#### 7.4.5 大型水生植物覆盖度

指标评估方法：大型水生植物覆盖度为湖滨带向水域内分布的挺水植物、浮叶植物、漂浮植物和沉水植物的总覆盖度，统计时不计入外来物种。依据 DB32/T 3202 开展样品采集与鉴定，根据每平方米中的各类植物的现存量和它们的分布面积，由样品推算出总体即可求出该水体中各类大型水生植物的总现存量和各类植物所占的比例。采用下列公式计算：

$$R = \frac{A + B + C + D}{T} \times 100\%$$

式中：R ——覆盖度，%；

A ——沉水植物面积，m<sup>2</sup>；

B ——浮水植物面积，m<sup>2</sup>；

C ——漂浮植物面积，m<sup>2</sup>；

D ——挺水植物面积，m<sup>2</sup>；

T ——水面面积，m<sup>2</sup>。

赋分标准：按照大型水生植物覆盖度百分比值赋分，赋分标准如表 25：

表 25 大型水生植物覆盖度评估赋分标准表

大型水生植物覆盖度	特征说明	赋分
>75%	高度覆盖	100
>40%	中度覆盖	75
>10%	低度覆盖	50
>0	植被稀疏	25
0	基本难以观测到水生植物	0

## 7.5 社会服务功能

### 7.5.1 公众满意度

指标评估方法：开展问卷调查（见附录 C），问卷内容涵盖自然状况、景观状况、休闲活动与舒适性、历史文化等要素。

赋分标准：按照公众满意程度赋分，赋分标准如表 26：

表 26 公众满意度评估赋分标准表

公众满意度	很满意	满意	基本满意	不满意	很不满意
赋分	100	80	60	30	0

### 7.5.2 防洪工程达标率

指标评估方法：对主要防洪工程如河湖堤防（含沿河（环湖）口门建筑物）和分蓄洪工程达标情况进行评价，防洪工程达标率为已达到防洪标准的堤防长度（口门建筑物总宽度）和分蓄洪工程个数占堤防总长度（口门总宽度）和分蓄洪工程总个数的比例。无相关规划对防洪达标标准进行规定时，参照 GB 50201 确定。采用下列公式计算：

$$FLDE = \frac{RLA}{RL} \times 100\%$$
$$FLDE = \left( \frac{RLA}{RL} * 0.9 + \frac{GWA}{GW} * 0.1 \right) \times 100\%$$

式中：FLDE——防洪工程达标率，%；

RLA——达到防洪标准的堤防长度，m；

RL——堤防总长度，m；

GWA——分蓄洪工程达标个数，个；

GW——分蓄洪工程个数，个。

赋分标准：按照防洪工程达标率百分比值赋分，赋分标准如表 27：

表 27 河湖防洪工程达标率评估赋分标准表

防洪工程达标率	≥95%	≥90%	≥85%	≥70%	<70%
赋分	100	75	50	25	0

水库选用防洪运行调度、大坝安全、监控设施作为防洪评估指标，采用专家

评估法对达标状况进行评估赋分，以最低分作为水库防洪指标赋分，赋分标准如表 28：

表 28 水库防洪指标评估赋分标准表

指标	指标说明	赋分
防洪运行调度	实际调度方式是否符合设计要求或省、市防指调度命令	100 或 0
大坝安全	安评结果是否符合要求	100 或 0
监控设施	监控设施是否完备	100 或 0

### 7.5.3 排涝工程达标率

指标评估方法：对主要排涝工程如排水闸、排水泵站排涝标准达标情况进行评价，排涝工程达标率为现状流量占标准下设计流量的比例，现状流量采用现状设计流量或 3~5 年运行期中达到或接近设计水位下的实际流量。若非工程因素导致水闸或泵站未开启，则现有流量取设计流量。采用下列公式计算：

$$WLDE = \min \left( \sum_{i=1}^m QSA_i / \sum_{i=1}^m QS_i, \sum_{i=1}^n QPA_i / \sum_{i=1}^n QP_i \right) \times 100\%$$

式中：WLDE ——排涝工程达标率，%；

QSA ——排水闸现有流量，m<sup>3</sup>；

QS ——排水闸设计流量，m<sup>3</sup>；

m ——排水闸个数，个；

QPA ——泵站现有流量，m<sup>3</sup>；

QP ——泵站设计流量，m<sup>3</sup>。

n ——泵站个数，个。

赋分标准：按照排涝工程达标率百分比值赋分，赋分标准如表 29：

表 29 排涝工程达标率评估赋分标准表

排涝工程达标率	≥95%	≥90%	≥85%	≥70%	<70%
赋分	100	75	50	25	0

## 7.6 管理状况

### 体制机制

指标评估方法：依据河湖治理管护体制机制“八有”进行评估。评价项目包括

是否有完整的河湖长制责任链条、是否有明晰的河湖管护责任主体、是否有规范的河湖管护标准、是否有科学的监测监控体系、是否有高效的联动平台和综合执法平台、是否有明确的考核机制、是否有完备的共建共享模式、是否有系统的综合治理方案，统计体制机制缺失个数。

赋分标准：按照缺失个数情况赋分，赋分标准如表 30：

表 30 体制机制评估赋分标准表

缺失个数	0	1	2	3	4	≥5
赋分	100	80	60	40	20	0

8 赋分权重的确定

按照河（河段）、湖（湖区）首要功能分类别进行权重赋予，不同功能的河湖水体权重赋予侧重有所不同。

表 31 河流健康评估指标权重赋值表

目标层	准则层					指标层	
	名称	权重				名称	权重（备选参评）
		调蓄灌溉	景观娱乐	饮用水水源地	生境涵养		
河流健康	水文水资源	0.3	0.1	0.1	0.2	流动性指数	1.0
	物理结构	0.1	0.2	0.2	0.2	缓冲带宽度	0.2
						滨岸带植被覆盖率	0.2
						纵向连通性指数	0.2
						完整性与人为干扰程度	0.4
	水质状况	0.1	0.2	0.3	0.2	水质类别	0.7
						叶绿素 a 浓度	0.3
	水生生物状况	0.1	0.1	0.1	0.2	浮游植物多样性	0.4（0.3）
						鱼类生物损失指数	0.6（0.3）
						鸟类栖息地状况	（0.4）
	社会服务功能	0.3	0.2	0.1	0.1	公众满意度	1.0（0.4）
						防洪工程达标率	（0.4）
						排涝工程达标率	（0.2）
	管理状况	0.1	0.2	0.2	0.1	体制机制	1.0

表 32 湖泊健康评估指标权重赋值表

目标层	准则层					指标层	
	名称	权重				名称	权重（备选参评）
		调蓄灌溉	景观娱乐	饮用水水源地	生境涵养		
湖泊健康	水文水资源	0.3	0.1	0.1	0.2	水位距平百分率	1.0
	物理结构	0.1	0.2	0.2	0.2	缓冲带宽度	0.2
						滨岸带植被覆盖率	0.2
						口门畅通率	0.2
						完整性与人为干扰程度	0.4
	水质状况	0.1	0.2	0.3	0.2	水质类别	0.6
						叶绿素 a 浓度	0.4
	水生生物状况	0.1	0.1	0.1	0.2	浮游植物多样性	0.4（0.2）
						底栖动物 Hilsenhoff 生物指数	0.3（0.2）
						鱼类生物损失指数	0.3（0.2）
						大型水生植物覆盖度	（0.2）
						鸟类栖息地状况	（0.2）
	社会服务功能	0.3	0.2	0.1	0.1	公众满意度	1.0（0.4）
						防洪工程达标率	（0.4）
						排涝工程达标率	（0.2）
	管理状况	0.1	0.2	0.2	0.1	体制机制	1.0

表 33 水库健康评估指标权重赋值表

目标层	准则层					指标层	
	名称	权重				名称	权重（备选参评）
		调蓄灌溉	景观娱乐	饮用水水源地	生境涵养		
水库健康	水文水资源	0.3	0.1	0.1	0.2	水位距平百分率	1.0
	物理结构	0.1	0.2	0.2	0.2	缓冲带宽度	0.3
						滨岸带植被覆盖率	0.3
						完整性与人为干扰程度	0.4
	水质状况	0.1	0.2	0.3	0.2	水质类别	0.7
						叶绿素 a 浓度	0.3
	水生生物状况	0.1	0.1	0.1	0.2	浮游植物多样性	0.4（0.3）
						鱼类生物损失指数	0.6（0.3）
						鸟类栖息地状况	（0.4）
	社会服务功能	0.3	0.2	0.1	0.1	公众满意度	0.4
						防洪工程达标率	0.4
						排涝工程达标率	0.2
	管理状况	0.1	0.2	0.2	0.1	体制机制	1.0

## 9 健康评估得分及结果分级标准

河湖健康评估得分采用百分制，依据各单项指标赋分和相应权重，采用下列公式计算：

$$M = \sum P_i \alpha_i \beta_i$$

式中：M——河湖健康评估得分；

$P_i$ ——第  $i$  项指标赋分；

$\alpha_i$ ——第  $i$  项指标对应的准则层权重赋值；

$\beta_i$ ——第  $i$  项指标对应的指标层权重赋值。

根据河湖健康评估得分情况，可将河湖健康状况分为 8 级：五星健康、四星健康、三星健康、二星健康、一星健康、亚健康、不健康、病态，河湖健康等级如表 34。

所有的国家级水利风景区的核心水体初始视为二星健康，所有的省级水利风景区的核心水体初始视为一星健康；其中，已开展河湖健康评估的，以评估结果为准。

表 34 河湖健康评估分级表

等级	健康评估得分
五星健康	$95 \leq M \leq 100$
四星健康	$90 \leq M < 95$
三星健康	$80 \leq M < 90$
二星健康	$70 \leq M < 80$
一星健康	$60 \leq M < 70$
亚健康	$40 \leq M < 60$
不健康	$20 \leq M < 40$
病态	$0 \leq M < 20$

## 10 河湖总体健康状况

### 10.1 分河段/分湖区评估原则

为了更好地反映河流不同河段、湖泊不同湖区、水库不同库区水域的健康状

况，必要时需分段或分区评估，再根据分段/分区结果计算得到总体健康状况结果。

**河流河段划分按照以下原则：**

- (1) 河流地形地貌差异性，可分为山地河段和平原河段节点；
- (2) 河流水文分区，可分为上游、中游、下游等河段节点；
- (3) 典型水利工程、重要支流汇入节点；
- (4) 河流流经区域土地利用状况差异的城市段、乡村段节点；
- (5) 承担不同首要功能的河段节点；
- (6) 河流流经不同行政区域边界节点。

**湖泊湖区划分按照以下原则：**

- (1) 典型水利工程、重要支流汇入节点；
- (2) 已分隔开来的湖区节点；
- (3) 湖泊周边土地利用状况差异的城市区、郊野区节点；
- (4) 承担不同首要功能的湖区节点；
- (5) 湖泊归属不同行政区域边界节点。

**水库库区划分按照以下原则：**

- (1) 水库水文分区，可分为库首、库心、库尾等节点；
- (2) 典型水利工程节点；
- (3) 相对分隔的库汊节点；
- (4) 水库周边土地利用状况差异的城市区、郊野区节点；
- (5) 承担不同首要功能的库区节点；
- (6) 湖泊归属不同行政区域边界节点。

## **10.2 监测点位布设原则**

(1) 连续性原则：尽可能沿用历史观测点位；水文测量、水质监测和水生生物监测点位应相同，尽可能获取足够信息，用于解释观测到的生态效应；

(2) 代表性原则：根据河湖规模设置 3~10 个点位，在监测点位采集的样

品，需对研究水域的单项或多项指标具有较好的代表性；尽量均匀地在监测范围内设置点位，以便为整个区域的整体环境提供精确的环境信息；

(3) 实用性原则：在保证达到必要的精度和样本量的前提下，监测点位应尽量少，要兼顾技术指标和费用投入。

### 10.3 总体健康状况评估方法

#### (1) 河流总体健康状况

根据各河段健康评估得分与河段长度占河流全长的权重，计算得到河流总体健康状况得分。计算表达式如下：

$$R = \sum_{j=1}^n \frac{M_j L_j}{L}$$

式中：R——河流总体健康状况得分；

$M_j$ ——第 j 个河段健康评估得分；

n——河段数量；

$L_j$ ——第 j 个河段长度，m；

L——评价河流总长度，m。

#### (2) 湖泊（水库）总体健康状况

根据各湖区（库区）健康评估得分与湖区（库区）水面面积占湖泊（水库）总水面面积的权重，计算得到湖泊（水库）总体健康状况得分。计算表达式如下：

$$L = \sum_{j=1}^n \frac{M_j A_j}{A}$$

式中：L——湖泊（水库）总体健康状况得分；

$M_j$ ——第 j 个湖区（库区）健康评估得分；

n——湖区（库区）数量；

$A_j$ ——第 j 个湖区（库区）水面面积， $\text{km}^2$ ；

A——评价湖泊（水库）总水面面积， $\text{km}^2$ 。



附录

A. 河湖健康评估收资清单

A.1 供水量与水资源量

逐日降雨量；逐日水位、流量；流域闸、站及其它取水口取水量；各取水口对应供水范围及供水范围内的社会经济情况，如耕地面积、农业种植结构、工业产值、万元工业用水量、人口等能反映用水总量和用水效率的基本数据；县级及以上水资源公报。

A.2 流量与水位

(1) 流量

河流实测日径流量；生态基流量。

(2) 水位

河流：最低生态水位；正常水位。

湖库：正常水位；多年平均水位；最低生态水位；设计洪水位；起排水位；汛限水位。

A.3 水土流失严重程度

表 A.3 水土流失严重程度评估资料收集表

数据类型	来源	分辨率/比例尺	用途
遥感数据	GF-1/ZY-3	≤2.0m	土地利用图、植被覆盖度
	MODIS	250m	
	Landsat8	≤30m	
地形数据	数字线划地图、DEM	1:5 万 典型小流域 1:1 万	计算坡度，坡长因子
气象数据	水利部全国监测范围内的 降雨侵蚀力因子；	10m 栅格图层； Excel 表格数据	计算降雨侵蚀力 R 值
土壤数据	水利部全国监测范围内的 土壤可蚀性因子；	10m 栅格图层	计算土壤可蚀性 K 值
土地利用数据	历年动态监测土地利用更	2m 矢量图层	土地利用解译、野外调查、

数据类型	来源	分辨率/比例尺	用途
	新数据		因子计算等参考
湖北省历次水土流失遥感监测成果	历年水土流失遥感监测成果		成果分析参考
重点治理工程与生产建设项目数据	县级行政区内重点治理工程实施情况和在建生产建设项目水土保持资料		作为生产建设项目扰动状况、重点工程实施范围解译的参考资料
其它	水土流失和水土保持其它相关资料		成果分析参考

#### A.4 连通情况

##### (1) 河流

影响河流连通性的建筑物或设施（闸、坝等）数量。

##### (2) 湖泊

环湖口门数量，包括畅通口门数以及受闸站（坝）等建筑物控制的口门数。

#### A.5 污染源排放总量与水域纳污能力

##### (1) 污染源排放总量

河湖流域范围内的点源（工业源、城镇生活源、规模化畜禽养殖）；面源（农村生活源、农田径流、分散式畜禽养殖）；内源（水产养殖）。

##### (2) 水域纳污能力

河湖水体主要污染物指标；水质现状；目标水质类别；污染物降解系数。

#### A.6 防洪排涝

(1) 堤防、水闸、泵站、口门（建设年代、建设标准、实际上下游水位或流量、保护或排水面积、口门分洪水位及工程存在问题）。

(2) 水库调度方式和实际调度情况；大坝安评结果、监控设施建设及使用情况。

B. 指标调查、监测与计算方法

B.1 生态水位计算

B.1.1 Tennant 法

Tennant 法是水文学法中最具代表性的方法，对于无水文站点的河流可通过该法来获得，其简单易行，便于操作，不需现场测量，可用于优先度要求不高的河流生态流量推荐值的研究，因而其应用最为普遍。将年平均流量的百分比作为生态流量，一般用水期为 10~3 月，鱼类产卵育幼期为 4~9 月。据表 B.1 可计算出河道生态需水量。

表 B.1 Tennant 法对栖息地质量的描述

流量值及相应栖息地的定性描述	推荐的基流占平均流量百分比（%）	
	一般用水期（10~3 月）	鱼类产卵育幼期（4~9 月）
最大	200	200
最佳范围	60~100	60~100
极好	40	60
非常好	30	50
好	20	40
中	10	30
差或最差	10	10
极差	0~10	0~10

B.1.2 逐月最小生态径流算法

逐月最小生态径流算法是在尽可能长的天然月径流系列(一般多于 20a)中取最小值作为该月的最小生态径流量，并由各月最小生态径流组成年最小生态径流。一般情况下，逐月最小生态径流算法可作为计算河流最小生态径流的一种方法。

B.1.3 逐月频率算法

首先根据历史流量资料，将一年划分为丰、平、枯 3 个时期，对各个时期拟定不同的保证率（枯水期 90%保证率，平水期 70%保证率，丰水期 50%保证率），最后分别计算各个时期在不同保证率下的径流量，这样得到的即为该年的适宜生态径流过程。

逐月频率计算法是计算河流适宜生态径流的一种方法,其优点在于提出了河流生态系统需求的最佳水文条件,更有利于河流生态系统健康。

#### **B.1.4 7Q10 法**

7Q10 法采用 90%保证率下最枯连续 7 天的平均水量,作为满足污水稀释功能的河流所需流量,目的是维持河流水质标准。

#### **B.1.5 Texas 法**

Texas 法是在 Tennant 法的基础上进一步考虑了季节变化因素,它将 50%保证率下月流量的特定百分率作为最小流量。该法是根据各月的流量频率曲线进行计算,其中特定百分率是以研究区典型植物以及鱼类的水量需求设定的。

#### **B.1.6 湿周法**

该法利用湿周(过水断面上,河槽被水流浸湿部分的周长称为湿周)作为衡量栖息指标的质量来估算河道内流量的最小值。该计算方法要求河槽稳定且不随时间变化,适用于宽浅河道。

#### **B.1.7 栖息地法**

该法是对水力学方法的进一步发展,根据指示物种所需的水利条件确定河流流量,目的是为水生生物提供一个适宜的物理生境。该法不仅可用于水生生物需水评价,也可适用于景观、娱乐等功能要求。

### **B.2 叶绿素 a 测定**

#### **B.2.1 试剂和主要器具**

90%丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )溶液;1mol/L 盐酸(HCl)溶液。25 号 200 目筛绢孔径 0.064mm 浮游生物网;竖式采水器;冷藏箱;抽滤装置;孔径 0.45 $\mu\text{m}$  乙酸纤维滤膜;研钵或匀浆器;具塞离心管;离心机;分光光度计。

#### **B.2.2 样品采集与保存**

可根据工作的需要使用采水器进行分层采样或混合采样,视浮游植物分布量采集 500-1000mL 水体,采集后应放在冷藏箱(0-4 $^{\circ}\text{C}$ )避光保存。

#### **B.2.3 测定与计算方法**

定量体积的水样经 0.45μm 孔径的滤膜过滤后，将滤膜低温干燥 6-8h 后剪碎放入组织研磨器中，加入 2~3mL90%丙酮，充分研磨，提取叶绿素 a。

将研磨后的样品移入刻度离心管中，用离心机 (3000-4000r/min) 离心 10min，将上清液倒入 5mL 或 10mL 容量瓶中；再用 2-3mL90%丙酮继续研磨提取，离心 10min，并将上清液再转入容量瓶中。重复 1-2 次，用 90%丙酮定容为 5mL 或 10mL，摇匀。

将上清液在分光光度计上，用 1cm 光程的比色皿，分别在 750、663、645、630nm 波长下测定吸光度，并以 90%丙酮为空白对样品吸光度进行校正。

按下式计算叶绿素 a 的浓度：

$$\text{Chla}(\mu\text{g/L})=[11.64(D_{663}-D_{750})-2.16(D_{645}-D_{750})+0.10(D_{630}-D_{750})]\times V_1/(V\times L)$$

式中：D——吸光度；

$V_1$ ——提取液定容后的体积；mL；

V——水样体积，L；

L——比色皿光程，cm。

### B.3 营养状态计算

营养状态评价标准及分级方法应符合表 B.3 规定：

表 B.3 营养状态评价标准及分级方法

营养状态分级 (EI=营养状态指数)		评估项目 赋值 (En)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	叶绿素 a (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	透明度 (m)
贫营养 (0≤EI≤20)		10	0.001	0.020	0.0005	0.15	10
		20	0.004	0.050	0.0010	0.4	5.0
中营养 (20<EI≤50)		30	0.010	0.10	0.0020	1.0	3.0
		40	0.025	0.30	0.0040	2.0	1.5
		50	0.050	0.50	0.010	4.0	1.0
富营养	轻度富营养 (50<EI≤60)	60	0.10	1.0	0.026	8.0	0.5
	中度富营养 (60<EI≤80)	70	0.20	2.0	0.064	10	0.4
		80	0.60	6.0	0.16	25	0.3
	重度富营养 (80<EI≤100)	90	0.90	9.0	0.40	40	0.2
		100	1.3	16.0	1.0	60	0.12

采用线性插值法将各指标浓度值转换为赋分制，按下式计算营养状态指数：

$$EI = \sum_{n=1}^N E_n / N$$

式中：EI——营养状态指数；

$E_n$ ——评价项目赋分制；

N——评价项目个数。

## B.4 底栖动物调查与鉴定

### B.4.1 试剂和主要器具

75% 乙醇（配制：无水乙醇：蒸馏水比例为 3:1）。采泥器（改良式彼得森采泥器或其它型号采泥器）；索伯网（40 目、采样框尺寸 0.3m×0.3m 或 0.5m×0.5m）；带网夹泥器；塑料盆；金属分样筛（40 目，孔径 0.425mm）；钟表；镊子；放大镜（×5）；样品瓶（容量 50mL）；透射显微镜；实体显微镜；电子天平（1/1000g）。

### B.4.2 样品的采集和鉴定

平原河流和湖泊、水库：

用改良式彼得森采泥器（开口面积为 1/16 m<sup>2</sup> 或 1/40m<sup>2</sup>）采集底泥。主要用于采集水生昆虫、水生寡毛类及小型软体动物。每点采集 2 次（平行样）。采到的底泥倒入盆内，经 40 目金属筛过滤，去除泥沙和杂物，将筛网上肉眼可见的底栖动物用镊子轻轻挑起，立即放入盛有 75%酒精的样品瓶内固定，带回实验室。

带网夹泥器，开口面积 1/6 m<sup>2</sup>，适用于采集以淤泥和细沙为主的软底质生境中螺、蚌等较大型的底栖动物，但仅限于河流下游较缓或河面开阔的样点。采得样品后将网口紧闭，在水中荡涤，除去网中泥沙，提出水面，检出样品并固定。

山区河流：

在采样点，将索伯网采样框的底部紧贴河道底质，将采样框内较大的石块在索伯网的网兜内仔细清洗，石块上附着的大型底栖动物全部洗入网兜内。然后用小型铁铲或铁棍搅动采样框的底质，所有底质与底栖动物均应采入采样网兜内，

搅动深度一般为 15-30cm。每点采集 2 次（平行样）。

在岸边将网兜内的所有底质和大型底栖动物倒入盆内，加入一定量的水便于搅动。仔细清理盆中枯枝落叶等杂物，确保检出的杂物中无底栖动物附着，然后轻柔地搅动盆内所有底质，由于底栖动物的质量相对较轻，会随着搅动漂浮于水中，立即用 40 目筛网过滤，重复数次，直至所有底栖动物都收集为止。挑拣出底栖动物并固定。

**B.4.3 样品鉴定**

比较大型的底栖动物标本可直接用放大镜和实体显微镜观察并参考有关资料进行种类鉴定，寡毛类和水生昆虫幼虫要制成玻片标本后，在显微镜下参考有关资料进行种类鉴定，鉴定到种并记录数量。

**B.4.4 计数与称重**

把每个点采到的底栖动物，按不同种类，准确统计每个样品的个体数，并用 1/1000 天平称其湿重，最后算出每个采样点内底栖动物的密度（ind./m<sup>2</sup>）和生物量（g/m<sup>2</sup>），测定结果记入表 B.4-1。

表 B.4-1 底栖动物调查统计表

调查水体：			密度单位： ind./m <sup>2</sup>				生物量单位： mg/m <sup>2</sup>			
底栖动物类别	采样点名称：				采样点名称：				平均	
	#月#日		#月#日		#月#日		#月#日			
种类	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
1										
2										
...										
合计										

**B.4.5 底栖动物参考耐污值**

底栖动物参考耐污值见表 B.4-2：

表 B.4-2 已经确定的中国大型底栖无脊椎动物分类单元参考耐污值（0-10）

分类单元	参考耐污值
<b>鞘翅目 <i>Coleoptera</i></b>	
龙虱科 <i>Dytiscidae</i> *	9
泥甲科 <i>Dryopidae</i> *	4.5

溪泥甲科 <i>Elmidae</i>	3.7
狭溪泥甲属 <i>Stenelmis spp.</i>	3.2
豉甲属 <i>Gyrinus spp.*</i>	6.3
水龟虫科 <i>Hydrophilidae *</i>	8
<i>Berosus spp.</i>	8.6
小粒龙虱科 <i>Noteridae *</i>	7
扁泥甲科 <i>Psephenidae</i>	1.5
<i>Matacopsephus spp.</i>	1.5
毛泥甲科 <i>Ptilodactylidae</i>	4.3
<b>双翅目 <i>Diptera</i></b>	
蠓科 <i>Ceratopogonidae</i>	6.2*
幽蚊 <i>Chaoboridae *</i>	8.5
细蚊 <i>Dixidae *</i>	3
<b>摇蚊科 <i>Chironomidae</i></b>	
摇蚊亚科 <i>Chironominae *</i>	5.7
摇蚊属 <i>Chironomus spp.</i>	9.1
隐摇蚊属 <i>Cryptochironomus spp.</i>	5.9
异腹鳃摇蚊属 <i>Einfeldia spp. *</i>	5
哈尼摇蚊属 <i>Harnischia spp.</i>	5.4
齿斑摇蚊属 <i>Stictochironomous.spp.</i>	6.1
长跗摇蚊属 <i>Tanytarsus spp.</i>	4.7
直突摇蚊亚科 <i>Orthocladinae</i>	4.7
菱附摇蚊属 <i>Clinotanypus spp. *</i>	8
环足摇蚊属 <i>Cricotopus spp.</i>	6.8
真开氏摇蚊属 <i>Eukiefferiella spp. *</i>	5
雕翅摇蚊属 <i>Glyptotendipes spp. *</i>	9
大粗腹摇蚊 <i>Macropelopia spp. *</i>	6
趋流摇蚊属 <i>Rheocricotopus spp. *</i>	7
长足摇蚊亚科 <i>Tanypodinae</i>	5.9
长足摇蚊属 <i>Tanypus spp.</i>	8.4
<b>前突摇蚊亚科 <i>Podonominae</i></b>	
内突摇蚊属 <i>Endochironomus spp. *</i>	7
前突摇蚊属 <i>Procladius spp. *</i>	9
蚋科 <i>Simuliidae</i>	3
蚋属 <i>Simulium spp.</i>	2.4
虻科 <i>Tabanidae*</i>	7
大蚊科 <i>Tipulidae</i>	1.5
大蚊属 <i>Tipula spp.</i>	2.2
<i>Hezatomia spp.</i>	2.1
<i>Anotocha spp</i>	0.1
<b>蜉蝣目 <i>Ephemeroptera</i></b>	
五脉摇蚊属 <i>Pentaneura spp.*</i>	5
多足摇蚊属 <i>Polypedilum spp.*</i>	4.5



窄摇蚊属 <i>Stenochironomus spp.</i> ’	5.5
二翼蜉属 <i>Cloeon spp.</i> *(河流 Rivers)	7
花翅蜉属 <i>Baetiella spp.</i>	2.2
细蜉科 <i>Caenidae</i> (溪流 Streams)	4.2
细蜉科 <i>Caenidae</i> *(河流 Rivers)	7
细蜉属 <i>Caenis spp.</i>	4.2
小蜉科 <i>Ephemerellidae</i>	4.2
弯握蜉属 <i>Drunella spp.</i> *	0.5
小蜉属 <i>Ephemerella spp.</i> *	2
锐利蜉属 <i>Ephacerella spp.</i>	1.5
锯形蜉 <i>Serratella spp.</i>	4.3
天角蜉属 <i>Uracanthella spp.</i> *	2
越南蜉 <i>Vietnamella spp.</i>	3.2
蜉蝣科 <i>Ephemeridae</i>	2.4
蜉蝣属 <i>Ephemera spp.</i>	2.4
扁蜉科 <i>Heptageniidae</i>	3.6
似动蜉属 <i>Cinygmima spp.</i>	1.6
微动蜉属 <i>Cinygmula spp.</i>	3.3
高翔蜉属 <i>Epeorus spp.</i>	2.4
扁蜉属 <i>Heptagenia spp.</i>	1.2
尼克斯蜉属 <i>Nixes spp.</i> *	1.5
赞蜉属 <i>Paegniodes spp.</i> ’	0.5
等翅蜉科 <i>Isonychidae</i>	1.5
等翅蜉属 <i>Isonychia spp.</i>	1.5
细裳蜉科 <i>Leptophlebiidae</i>	4
宽基蜉属 <i>Chorotopers spp.</i>	2.9
隐蜉属 <i>Cryptopenella spp.</i>	4.8
拟细裳蜉属 <i>Paraleptophlebia</i> *	2
短石蛾科 <i>Branchycentridae</i> *	0
四节蜉科 <i>Baetidae</i>	4.5
四节蜉属 <i>Baetis spp.</i>	2.5
二翼蜉属 <i>Cloeon spp.</i> (溪流 Streams)	3.9*
思罗蜉属 <i>Thraulius spp.</i> ‘	1
河花蜉科 <i>Potamathidae</i> *	4
<b>广翅目 <i>Megaroptera</i></b>	
齿蛉科 <i>Corydalidae</i>	3.8
星齿蛉属 <i>Protohermes spp.</i>	3.8
斑鱼蛉属 <i>Neochauliodes spp.</i>	4
<b>蜻蜓目 <i>Odonata</i></b>	
丽螳 <i>Amphipterygidae</i> *	2.5
蜓科 <i>Aeshnidae</i>	2.3*
溪螳 <i>Euphaeidae</i>	0
绿螳科 <i>Chlorocyphidae</i> *	2.5

色螳 <i>Claopterygidae</i>	2.4
螳科 <i>Coenagrionidae</i> *	9
大蜓科 <i>Cordulegastridae</i>	3
春蜓科 <i>Gomphidae</i>	2.7
蜻科 <i>Libellulidae</i>	8.5
大蜻科 <i>Macromidae</i> *	3
扇螳 <i>Platicnymidae</i> *	9
<b>襁翅目 Plecoptera</b>	
绿襁科 <i>Chloroperlidae</i> *	1
卷襁科 <i>Leuctridae</i> *	0
叉襁科 <i>Nemouridae</i>	1
襁科 <i>Perlidae</i>	1.2
钮襁属 <i>Acroneuria spp.</i> *	2
纯襁属 <i>Paragnetina spp.</i>	0
襟襁属 <i>Togoperla spp.</i>	1.5
<b>毛翅目 Trichoptera</b>	
原石蛾科 <i>Rhyacophilidae</i> *	1
径石蛾科 <i>Economidae</i> *	2
舌石蛾科 <i>Glossosomatidae</i>	0
舌石蛾属 <i>Glossosoma spp.</i>	0
瘤石蛾科 <i>Goeridae</i> *	0
纹石蛾科 <i>Hydropsychidae</i>	3.7
侧枝纹石蛾属 <i>Ceratopsyche spp.</i>	3.9
短脉纹石蛾属 <i>Cheumatopsyche spp.</i>	3.8
缺距纹石蛾属 <i>Potamyia spp.</i>	0.2
小石蛾科 <i>Hydroptilidae</i> *	4
鳞石蛾科 <i>Lepidostomatidae</i>	0.7
鳞石蛾属 <i>Lepidostoma spp.</i>	1.3
长角石蛾科 <i>Leptoceridae</i>	4
突长角石蛾 <i>Cearclea spp.</i> *	4
栖长角石蛾 <i>Oecetis spp.</i> *	6
姬长角石蛾 <i>Setodes spp.</i> *	2
叉长角石蛾 <i>Triaenodes spp.</i> *	5
沼石蛾科 <i>Limnephilidae</i> *	3*
细翅石蛾科 <i>Molonidae</i> *	2.5
等翅石蛾科 <i>Phyllptamidae</i> *	3
缺叉等翅石蛾 <i>Chimarra spp.</i> *	2.5
蠕形等翅石蛾 <i>Wormaldia spp.</i> *	1
多距石蛾科 <i>Polycentropodidae</i>	1.9*
<i>Neuclipsis spp.</i>	2.8*
<i>Nyctiophylax spp.</i> *	2
多距石蛾属 <i>Polycentropus spp.</i> *	3
碟石蛾科 <i>Psychomyiidae</i> *	2

铜锈环棱螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i> *	7
梨形环棱螺 <i>Bellamyia purificata</i>	4.3
萝卜螺属 <i>Radix spp.</i> *	8
纹沼螺属 <i>Parafossarulus spp.</i>	5
角石蛾科 <i>Stenopsychidae</i>	4.7
角石蛾属 <i>Stenopsyche spp.</i>	4.7
<b>软体动物 <i>Mollusca</i></b>	
短沟蜷属 <i>Semisulcospira spp.</i> *	4
方格短沟蜷 <i>Semisulcospira cancellata</i>	4.5
放逸短沟蜷 <i>Semisulcospira tibertina</i>	2.3
环棱螺属 <i>Bellamyia spp.</i> *	6
狭口螺属 <i>Stenothyra spp.</i> *	4
涵螺属 <i>Alocinma spp.</i> *	5.5
河螺属 <i>Rivularia spp.</i> *	7
盘螺属 <i>Valvata spp.</i> *	6.5
膀胱螺属 <i>Physa spp.</i> *	8.5
狭口螺属 <i>Stenothyra spp.</i> *	4
淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	2.5
河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	9
球蚬属 <i>Pisidium spp.</i> *	8
<b>环节动物 <i>Annelida</i></b>	
水丝蚓属 <i>Limnodrilus spp.</i>	9.6
巨毛水丝蚓 <i>Limnodrilus grandisetosus</i>	5.7
霍甫水丝蚓 <i>L. hoffmeisteri</i>	9.4
颤蚓属 <i>Tubifex spp.</i> *	9
正颤蚓 <i>Tubifex tubifex</i> *	10
中华颤蚓 <i>Tubifex sinicus</i>	5.9
苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>	8.5
中华河蚬 <i>Rhyacodrilus sinicus</i> *	9.8
癞皮虫 <i>Slavina spp.</i> *	8
扁蛭 <i>Glossiphonia spp.</i> *	8
<b>其它 <i>Others</i></b>	
涡虫属 <i>Euplanaria spp.</i>	1
钩虾属 <i>Gammarus spp.</i>	2.5

注：\*表示核定的耐污值

## B.5 鱼类调查

### B.5.1 试剂和主要器具

甲醛溶液（5%~10%）。手持 GPS；不同规格的网具；标本瓶；数码相机（像素>1000 万，有变焦）；实体显微镜；放大镜；卷尺（30m）等。

**B.5.2 走访调查**

鱼类调查，除结冰期外，全年均可进行，特别是夏末和初秋。鱼类为游泳速度很快的脊椎动物，既有分散性，又有群居性，很难获得，需用科学的方法系统调查。可在与其它水生物一起调查过程中，观察、采样，鉴定、记录其种类组成和生长状况，并结合查阅文献、访问相关部门及人士（当地渔业部门、水产协会、水务部门、当地渔民），积累该水域鱼类的基础资料，以利探讨鱼类种群、数量的变化。

**B.5.3 样本的采集、固定和保存**

鱼类采用渔网捕捞，网具选择和网眼大小根据鱼类体型来定。渔民、码头、水产市场、餐馆等当地鱼类交易或者消费的地方，或者开展休闲垂钓的地方，购买鱼类标本，进行补充采样。每次进行鱼类采集的时候都应该填写记录表，将采集到的每一尾鱼样本当场进行种类鉴定，并记录。每个种类都拍照并留存图像资料，并注明采样信息。对于不能当场识别的、识别尚存疑问或者以前没有采集到的种类，应在采集记录上做好备注，并取鳍条、肌肉等组织材料用乙醇固定以备进行分子鉴定、整体标本用福尔马林溶液固定并作标记。

**B.5.4 鱼类标本的鉴定与测量**

所采标本应鉴定到种或亚种，记录填入表 B.5 中，并统计所观测水体小区内的各类渔具、渔法所捕捞的渔获物中的所有种类，对测定数据作统计学分析，鱼类的种类组成和分布。

表 B.5 监测区域鱼类统计表

调查时间：		调查水域：		采样点：
编号	中名	拉丁学名	数量（尾数）	生境
1				
2				
3				
...				
合计				

## B.6 鸟类调查

### B.6.1 采样时间

在年周期中，鸟类调查可分为繁殖季（一般为 5~7 月），越冬季（一般为 12 月~来年 2 月）和迁徙季（春季、秋季）。既调查种类，也记录数量。

### B.6.2 主要器具

双筒望远镜；单筒望远镜；手持 GPS；数码相机（像素>1000 万，有变焦）；计数器。

### B.6.3 调查方法

一般采用定位观察与线路调查相结合的方法。选择典型生境作定位观察；确定合理的路线，作线路调查。通过直接计数法，记录在调查水域内观察到的鸟类的种类与数量。

在不能进行全年系统的调查时，可随水生物取样，采用固定半径样点法作观察、记录。水域一般视野较开阔，障碍物、隐蔽物较少，选择适宜样点，以样点为中心的观察半径以 50m 为宜。借助望远镜观察、记录某一特定样点周边一定半径内的所有鸟类（包括看到的和听到的）的种类和数量。一个水域，根据实际情况可选择 1~3 个样点（注意样点间的距离，避免重复）。然后采用多点统计数据 and 样点面积，可按下式计算该水域鸟的密度：

$$D = \frac{N}{\pi \times r^2}$$

式中：D——鸟类的密度，只/km<sup>2</sup>；

N——每个样点观察到的鸟的个体数，只；

r——样点圆面积的半径，km。

还应注意查阅相关文献，访问当地相关部门（林业、渔业、水务、公园管理部门及协会）及当地有关人士（摄影爱好者、鸟类爱好者、当地居民）。记录鸟类的种类、数量和季节变化。由于气候变化、干旱、环境污染等因素的综合、持续作用，湿地面积减少，鸟类的种类和数量也随之下降。在现场调查时一般只作观测、记录，不提倡采集标本。

表 B.6 监测区域鸟类统计表

调查时间:

调查水域:

采样点:

编号	中名	拉丁学名	数量 (只)	生境
1				
2				
...				
合计				

## B.7 浮游植物调查与鉴定

### B.7.1 试剂和主要器具

甲醛 (分子式:  $\text{HCHO}$ , 化学纯); 碘化钾 (分子式:  $\text{KI}$ , 化学纯); 冰乙酸 (分子式:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 化学纯); 碘 (分子式:  $\text{I}_2$ , 化学纯); 鲁哥氏液 (Lugol, 配制)。采水器 (容积 5L); 25#浮游生物网 (网孔径 0.064mm); 定量水样瓶或分液漏斗 (容积 1000~1100mL); 透明度盘 (黑白盘); 水样浓缩样品瓶 (容积 50~60mL); 光学显微镜 (10×40); 物镜测微尺; 目镜测微尺; 计数框 (容积 0.1mL); 移液枪 (100 $\mu\text{L}$ ) 等。

### B.7.2 样品采集

浮游植物定量样品 (表层), 根据水深用采水器在目标水样层采水, 定量样品采集应在定性样品采集之前进行。每个水样采水 1200mL, 立即加入约占水样量 1~1.5% 的鲁哥氏液固定。定量样品应采集平行样品。平行样品数量应为采集样品总数的 10%-20%, 每批次不得少于 1 个。

样品采集深度依采样水体的水深而定: 水深 < 3m, 可只取表层 (0.5m); 水深 3~10m, 至少取表层 (0.5m) 和底层 (距水底 0.5m); 水深 > 10m, 取表层、中层和底层。

### B.7.3 样品处理

将所取水样带回实验室, 充分摇匀后, 用量筒量取 1000mL, 倒入分液漏斗或沉淀瓶内, 置于稳定的实验台上, 静置 24~36h。而后用细虹吸管 (乳胶管, 内径 0.3mm) 缓慢吸去上层清液, 保留瓶底部的沉淀浓缩液 50ml 左右, 倒入 50~60mL 容积的小塑料瓶中 (对每个小瓶标记好 30mL 刻度), 用少量蒸馏水冲洗

沉淀瓶的内壁和底部 2~3 次，将这几次的冲洗液均倒入小塑料瓶中，再将小瓶继续静止沉淀 24 小时以上，最后虹吸、定容到 30mL。

**B.7.4 种类鉴定**

藻类的种类的鉴定需要专门的知识和训练，借助显微镜和淡水藻类分类工具书，主要种最好能鉴定到种，特别是对那些营养类型划分具有指示意义的种类，至少鉴定到属，而对优势种类和形成“水华”的种类必须鉴定到种。

**B.7.5 样品测定**

采用视野计数法进行计数，用 0.1mL 计数框，计数面积 20mm×20mm。在显微镜视野下进行浮游藻类的鉴定和计数。每个样品计数两片，每片计数的视野数根据浮游植物丰度大小而定，见表 B.7。注意视野（均匀分布），取 2 片的平均值作为有效值（误差需要控制在±15%）。

表 B.7 浮游植物密度计数视野表

计数视野（个）	浮游植物密度（个/平均视野）
200~300 或全片	1~2
100	3~5
70~80	6~9
50	10
20~30	>10

把计数所得的结果按下列公式换算成每升水中浮游植物的数量：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{U} \times P_n$$

式中：N——1L 水样中浮游植物细胞（或个体）密度，10<sup>4</sup>Cells/L；

C<sub>s</sub>——计数框面积，mm<sup>2</sup>；

F<sub>s</sub>——视野面积，mm<sup>2</sup>；

F<sub>n</sub>——计数过的视野数；

V——1 升水样经沉淀浓缩后的样品体积，mL；

U——计数框体积，mL；

P<sub>n</sub>——每片计数出的浮游植物细胞（或个体）数，个。

视野面积的计算：用物镜测微尺（台微尺）测定一定倍数下的视野直径（通

常为 $\times 400$  或 $\times 600$ )，按圆面积公式  $\pi r^2$  计算。

## B.8 大型水生植物调查与鉴定

### B.8.1 主要器具

数码相机（像素 $>1000$  万，有变焦）；钢卷尺；标本袋；标本夹；纱布；水草定量夹（规格：完全开口时网的各边长 50cm，面积共计为  $0.25\text{m}^2$ ，尼龙网长 90cm 左右，网孔大小为  $3.3\text{cm}\times 3.3\text{cm}$ ）；采样框（正方形，边长 1m 或 0.5m）；耙子（用于采集水中植物）镰刀等；根据调查地点水文条件不同，还应配备胶鞋、雨靴、皮衩及救生圈或橡皮筏等。

### B.8.2 样品的采集和鉴定

水体调查断面可设置 1-3 个带状调查区，湖库型水体沿岸带调查区应垂直于湖（库）岸线，湖库敞水带可先选定调查点，以调查点为中心点布置十字交叉形调查区。调查区宽度 5-10m，每个调查区布置 3-6 个样方，样方面积  $0.25\text{-}3\text{m}^2$ ，考虑到植被群落结构变异性，长方形样方更为有效，样方形状根据调查情况确定。将选取的样方用样方框围好，把样方（ $0.25\text{-}3\text{m}^2$ ）面积的全部植物从基部割断，分种类称重。挺水植物可用  $1\text{m}^2$  采样方框采集，从植物基部割取，沉水植物、浮叶植物、漂浮植物的定量用水草定量夹（ $0.25\text{m}^2$ ）采集。将采集植物洗净，装入已编号的样品袋内，带回实验室。在室内取出袋内植物，去除根、枯枝、败叶和其它杂质，去除植物体多余的水分，鉴定种类，分种称重（ $G_1$ ，单位：g），最后换算出每平方米内各种大型水生植物的鲜重（湿重）。

干重测定：取某种植物的部分新鲜样品（不得少于该种样品总量的 10%），用天平准确称重，为子样品鲜重（ $G_2$ ）。将子样品在  $80^\circ\text{C}$  鼓风干燥箱内烘干，直至恒重，即为子样品的干重（ $G_3$ ）。

按下式计算样品干重：

$$G = G_1 \times \frac{G_2}{G_3}$$

式中：G——样品干重，g；



G1——样品鲜重，g；

G2——子样品干重，g；

G3——子样品鲜重，g。

根据样方内各类植物的生物量（鲜重或干重）和它们的分布面积，估算出该水体大型水生植物的总生物量和各类植物所占比例。测定结果记入表 B.8。

表 B.8 大型水生植物种类统计表

调查时间：

调查水域：

采样点：

编号	中名	拉丁学名	科	属	干重
挺水植物					
1					
2					
...					
合计					
浮水植物					
1					
2					
...					
合计					
沉水植物					
1					
2					
...					
合计					

### C. 河湖健康评估公众满意度调查问卷

姓名		性别		年龄	
文化程度		职业		民族	
住址				联系电话	
河湖自然状况					
水量		水质		滩地	
太少		清洁		树草状况	树草太少
还可以		一般			树草数量还可以
太多		比较脏		垃圾堆放	无垃圾堆放
不好判断		太脏			有垃圾堆放
鱼类数量		本地鱼类		河湖生态空间	
数量少了很多		你知道的本地鱼类数量和名称		恢复增长	
数量少了一些		以前有现在完全没有了		一般	
没有变化		以前有现在部分没有了		萎缩较严重	
数量多了		没有变化		萎缩非常严重	
河湖景观状况					
河湖风景		河湖驳岸		人本体验满意度（游憩休闲活动）	
风景优美		亲水生态型		非常满意	
一般		亲水非生态型		较满意	
风光不再		非亲水生态型		一般	
破坏严重		非亲水非生态型		不满意	
河湖历史文化状况					
历史古迹或文化名胜了解情况		历史古迹或文化名胜的保护情况		历史古迹或文化名胜的开发情况	
非常了解		没有保护		非常好	
比较了解		有保护，也对外开放		一般	
知道一些		有保护，但不对外开放		不是很好	
不清楚		不清楚		很糟糕	
对河湖健康的满意程度评估					
总体评估赋分标准		不满意的原因？		希望的河流状况是什么样的？	
很满意	100				
满意	80				
基本满意	60				
不满意	30				
很不满意	0				