长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会
互认团体标准

《长三角平原河网河流水生态完整性指数评价方法 底栖动物》

Assessment Method for River Water Ecological Integrity Index in the Yangtze River Delta Plain – Benthic Macroinvertebrates

上海 · 江苏 · 浙江 · 安徽

SHANGHA · JIANGSU · ZHEJIANG · ANHUI

ICS 13.060.01
CCS Z 10

团 体 标 准

T/ZAEPI 024—2024

长三角平原河网河流水生态完整性指数评价方法 底栖动物

Assessment Method for River Water Ecological Integrity Index in the Yangtze River Delta Plain - Benthic Macroinvertebrates

全国团体标准信息平台 ZAEPI

2024－02－22 发布 2024－02－22 实施

浙江省环保产业协会 发 布

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

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　监测流程 2
5　评价指数 3
6　质量保证和质量控制 4
附录 A（资料性附录）　试剂与材料 5
附录 B（规范性附录）　河流生境调查记录表 6
附录 C（规范性附录）　河流生境评价数据表 8
附录 D（规范性附录）　底栖动物耐污值列表 12
附录 E（规范性附录）　底栖动物 BMWP 记分系统科级记分值列表 22
附录 F（规范性附录）　底栖动物完整性指数构建方法 25
附录 G（资料性附录）　候选生物参数及其对干扰的反应 26

全国团体标准信息平台 ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

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。

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。

本文件由嘉兴市生态环境局嘉善分局提出。

本文件由浙江省环保产业协会归口。

本文件主要起草单位：嘉兴市生态环境局嘉善分局、南京农业大学、浙江省生态环境监测中心、上海市青浦区生态环境局、苏州市吴江区生态环境局。

本文件主要起草人：王洋，杨俊，王备新，于海燕，盛天进，冯嘉楠，李清泉，葛逸飞，胡俊，顾岑，郑子涵，宣琦。

本文件为首次发布。

全国团体标准信息平台
ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

长三角平原河网河流水生态完整性指数评价方法 底栖动物

1 范围

本文件规定了长三角平原河网地区的淡水河流（不包括河口、山地溪流）底栖动物完整性指数的评价技术方法。

本文件适用于长三角平原河网地区的可涉水河流和不可涉水河流的水生态评价。

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—2002 地表水环境质量标准
GB 6920 水质 pH 值的测定 玻璃电极法
GB 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法
GB 11892 水质 高锰酸盐指数的测定
GB 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
HJ 710.8—2014 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物
HJ 1295—2023 水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）水生态监测评价

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1
可涉水河流 wadeable river
水深较浅，采样期内可以徒步安全通过监测河段并采集样品的溪流和小型河流。
[来源：HJ 1295—2023，3.1]

3.2
不可涉水河流 non-wadeable river
受水深或流速等因素限制，采样期内需要借助船只进入监测点位采集样品的河流。
[来源：HJ 1295—2023，3.2]

3.3
栖息地 habitat
生物出现在环境中的空间范围与环境条件总和，又称生境。本标准特指影响生物群落结构及功能的河流及其岸带环境。
[来源：HJ 1295—2023，3.3]

3.4
河岸带 littoral and riparian zone of river
直接影响河流水域或受到河流水域影响的河流水域毗连地带，是河流水域与相邻陆地生态系统之间的过渡带。
[来源：HJ 1295—2023，3.7]

3.5
底栖动物 benthic macroinvertebrates
指生活史的全部或至少一个时期栖息于水体表面或底部基质中，并且个体不能通过500 μm孔径网筛的大型底栖无脊椎动物（简称底栖动物），主要包括刺胞动物门（Cnidaria，或称腔肠动物门Coelenterata）、

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

扁形动物门（Platyhelminthes）、线形动物门（Nematomorpha）、线虫动物门（Nemata）、环节动物门（Annelida）、软体动物门（Mollusca）、节肢动物门（Arthropoda）的动物。

[来源：HJ 710.8—2014，3.2，有修改]

3.6

生物指数 biotic index

利用底栖动物定量监测数据和各分类单元耐污值数据，依据不同底栖动物类群对污染的耐受性或敏感性差异对水质进行评价的一个指数。

3.7

生物监测工作组记分 biological monitoring working party

利用底栖动物的定性监测数据，依据不同底栖动物科级类群对污染的耐受性或敏感性差异对水质进行评价的一个指数。

3.8

底栖动物完整性指数 benthic index of biotic integrity（B-IBI）

反映底栖动物完整性的一个指数，通常由表征底栖动物群落组成、结构和功能的参数构成。

4 监测流程

4.1 监测点位布设

根据区域内河流形态、水文状况、水环境质量、水生生物分布等因素的差异，将河流分为不同的河段进行监测，每个河段视情况布设2～5个监测点位，具体点位监测点位布设可参照HJ 1295。

4.2 确定参照点位和受损点位

4.2.1 参照点位

水质指标DO、COD_{Mn}和TP不高于GB 3838—2002中的II类水限值，TN≤1.5 mg/L，以及生境评分≥57.00的样点。

4.2.2 受损点位

水质指标DO、COD_{Mn}、TP和TN不低于GB 3838—2002中的V类水限值，以及生境评分≤42.00的样点。

4.3 监测频次和时间

根据监测目的，结合河流水文、季节、水生生物生命周期和生活史特征（如羽化期或繁殖期）等因素确定适当的监测时间，监测频次可为多年一次、一年一次、一年多次。年内监测，可按月监测、按季节监测、也可按径流量的年内变化周期监测。

4.4 底栖动物样品采集

底栖动物样品采集根据不同底质类型、水深等因素选择合适的采样工具和采样方法，具体方法可参照HJ 710.8。

4.5 生境质量评分

与底栖动物监测点位保持一致，按照4.1布设。生境质量采用现场打分，评分细则详见附录C。

4.6 水质监测

与底栖动物监测点位保持一致，按照4.1布设，每个点位进行底栖动物采样之前开展pH、溶解氧、高锰酸盐指数、总磷、总氮的采样。具体采样和分析方法见GB 6920、GB 7489、GB 11892、GB 11893和HJ 636。

4.7 底栖动物鉴定

样品应鉴定到种，若确实无法鉴定到种，可提升至上一级分类阶元（例如属）。昆虫纲和软甲纲鉴定到属和种，腹足纲和瓣鳃纲鉴定到种，寡毛纲、多毛纲和蛭纲鉴定到属。

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

5 评价指数

5.1 底栖动物完整性指数（B-IBI）

底栖动物完整性指数（B-IBI）按公式（1）计算：

$$\mathrm{B-IBI}=\frac{100}{6}\left(\frac{H-0.546}{2.119}+\frac{n_{Ma+Mo}}{13.600}+\frac{n_{C}-0.100}{6.500}+\frac{S\%}{0.819}+\frac{9.428-BI}{3.645}+\frac{BMWP-3.000}{114.800}\right)\cdots\cdots\cdots(1)$$

式中：

H——香农-维纳多样性指数；

n_{Ma+Mo}——软甲纲+软体动物分类单元数；

n_C——集食者分类单元数；

S%——刮食者相对百分数；

BI——生物指数；

BMWP——生物监测工作组记分。

5.2 香农-维纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index，H）

香农-维纳多样性指数（H）按公式（2）计算：

$$H=\sum_{i=1}^{N_S}\left(\frac{n_i}{N}\right)\ln\left(\frac{n_i}{N}\right)\cdots\cdots\cdots(2)$$

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。

5.3 生物指数（biotic index，BI）

生物指数（BI）按公式（3）计算：

$$\mathrm{BI}=\sum_{i=1}^{N_S}\frac{n_i}{N}t_i\cdots\cdots\cdots(3)$$

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——种i的耐污值，参见附录D。

5.4 生物监测工作组记分（biological monitoring working party，BMWP）

生物监测工作组记分（BMWP）按公式（4）计算：

$$\mathrm{BMWP}=\sum_{i=1}^{N_Z}F_i\cdots\cdots\cdots(4)$$

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i的记分，参见附录E。

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

5.5 底栖动物完整性评价

根据底栖动物完整性指数值的大小，评价监测点位的底栖动物完整性的优劣。

表1 长三角平原河网底栖动物完整性指数（B-IBI）评价

评价等级	完整性指数分值	生态环境质量指示
优秀	≥76	水生态质量优于本标准规定的参照状态，底栖动物多样性丰富，完整，群落稳定性好
良好	57～75	水生态质量符合本标准规定的参照状态，底栖动物多样性较丰富，群落组成与结构完整
中等	38～56	水生态质量低于本标准规定的参照状态，底栖动物多样性中等，群落组成与结构较完整
较差	19～37	水生态质量明显劣于本标准规定的参照状态，底栖动物多样性一般，群落组成与结构简单
很差	≤18	水生态质量显著低于本标准规定的参照状态，底栖动物多样性差，群落不稳定，且以耐污物种为主

6 质量保证和质量控制

6.1 在监测前准备阶段，应制定科学、可行的底栖动物监测方案，并做好相关人员的业务流程和能力培训，以及设备和车辆的准备工作。
6.2 样品采集过程和保存方法应符合 HJ 710.8 相关要求。
6.3 样品运输与流转阶段要控制好样品流转的时间和条件，避免样品受到环境影响，导致结果失真。
6.4 在实验室分析阶段，应使用标准化的分析方法和设备，同时需建立有效的样品检查和分析过程管理制度，保证分析结果的准确性。
6.5 实现采样、分析和数据处理的信息化，从而提高监测数据的准确性和管理效率。
6.6 同一流域生境评分应由同批人员完成，每次至少由 2 名人员完成调查、记录和评价。
6.7 对物种有疑问时应请分类学家进行确认，经专家确认为新种、新记录种应及时制成模式标本，并永久保存。
6.8 底栖动物鉴定和计数中，应随机抽取 10%样品由 2 名人员重新分别进行鉴定和计数，记录结果的偏差情况。

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

附　录　A
（资料性附录）
试剂与材料

A.1　75%乙醇固定溶液

量取75 ml无水乙醇，加蒸馏水（或去离子水）定容至100 ml，或市面上可以买到的75%乙醇溶液。

A.2　索伯网

底边25 cm（长）×25 cm（宽）或50 cm（长）×50 cm（宽），40 目孔径，适用于深度≤50 cm的河流中的底栖动物的样方法定量采集。

A.3　D 形网

底边30 cm，40 目孔径，适用滨岸带深度≤1 m的河流底栖动物的半定量半定性采集。

A.4　采泥器

面积为1/16 m^2或1/20 m^2，适用于底质粒径小于2 mm的河流、湖泊、池塘和水库的底栖动物的定量采集。

A.5　分样筛

40 目孔径，用于索伯网、D形网或采泥器采集到的样品的淘洗。

A.6　样品瓶

100 ml、250 ml、500 ml聚乙烯广口瓶，用于保存底栖动物样品。

A.7　体视显微镜

6:1变倍比，可从6.3×至40×进行连续变倍，或其他可清晰看清底栖动物各种鉴定特征的配置，用于底栖动物标本的鉴定。

A.8　光学显微镜

物镜10×、20×、40×，目镜10×，或其他可清晰看清底栖动物各种鉴定特征的配置，用于底栖动物标本的鉴定。

A.9　其他辅助性材料

下水皮裤、现场记录表、水桶、搪瓷盘、镊子、手刷、放大镜、标签纸、铅笔、保温箱等。

全国团体标准信息平台 ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

附　录　B
（规范性附录）
河流生境调查记录表

表B.1为河流生境调查记录表。

表B. 1 河流生境调查记录表

调查日期_____			调查时间_____	
河流名称_____			河流所属水系_____	
点位名称_____			河流类型：☐暖水 ☐冷水 ☐山区型 ☐平原型	
经纬度_____			海拔_____	
源头_____			河流时间变化性：☐潮汐 ☐季节性 ☐常流	
调查人_____			校对人_____	
气象条件		当天	过去 24 h	过去 7d 有无暴雨（大雨）
	暴雨（大雨）	☐	☐	☐是 ☐否
	小雨（中雨）	☐	☐	风速
	降雪（大、中、小）	☐	☐	风向
	多云	☐	☐	气温℃
	晴	☐	☐	其他
岸带及水域特征	周围土地利用主要类型 ☐森林 ☐牧场/草原 ☐农业 ☐居民区 ☐商业 ☐工业 ☐其他			
	可涉水河流：		不可涉水河流：	
	水域点源污染 ☐无 ☐污水处理厂排口 ☐泵站放江排口 水域非点源污染 ☐无 ☐某些可能污染源 ☐明显污染源 河岸受侵蚀比例：___% 人工采砂：☐无 ☐少量 ☐中等 ☐严重			
岸边带植被	岸边带植被覆盖率：___%；植被分布类型：☐ 乔木 ☐ 灌木 ☐ 草本 ☐ 藤本 优势类型：☐ 乔木 ☐ 灌木 ☐ 草本 ☐ 藤本优势物种： 缓冲带宽度： m			
河道特征	评价河段长度___km；监测河段长度___m；河段宽度___m； 河流深度___m；表面流速___m/s；河水淹没河道百分比___%			
	可涉水河流		不可涉水河流	
	林冠盖度： ☐半开阔 ☐半荫 ☐全荫 河段代表性流速-深度结合特性： 慢-深 % 慢-浅 % 快-深 % 快-浅 % 是否渠道化：☐ 是 ☐ 否 是否有水坝： ☐ 是 ☐ 否		大型木质残骸分布特征：☐较多☐部分局部☐很少☐几乎未出现 河道护岸类型： 自然土坡 %；生态护岸 %；亲水平台护岸 %；台阶式护岸或直立式护岸 % 是否有水坝：☐ 是 ☐ 否	

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

<table>
<tr><td>水生维管植物</td><td colspan="2">生活型： □挺水 □沉水 □浮水
优势物种：
水生维管植物覆盖河段百分比： %</td></tr>
<tr><td>水质</td><td>水温：
电导率：
pH 值：
浊度：
溶解氧：
赛氏盘透明度：
测量仪器：</td><td>水体气味：□正常/无 □污物 □石油 □化学药品 □腥臭 □其他
水表油污：□平滑 □闪光 □油珠 □斑块 □无 □其他
浊度（如未测量）：□清澈 □轻微浑浊 □浑浊 □其他</td></tr>
<tr><td>沉积物/底质</td><td>气味：
□正常 □污物 □石油 □化学药品
□厌氧 □无 □其他
油污：
□无 □轻微 □中等 □严重</td><td>沉积物：
□淤泥 □木屑 □造纸纤维 □泥沙
□贝壳残骸 □其他
底质构成比例：
岩石 %、巨砾 %、粗砾 %、中砾 %、细砾 %、砂 %、细沉积物（泥沙、黏土、淤泥） %
陷入河床的石块，其底部是否为黑色？□是 □否
细底质沉积影响区域：
□0～5% □5%～25% □25%～50% □＞50%</td></tr>
<tr><td colspan="3">备注：（栖息地调查相关其他信息及表格填写的备注说明需记录于此处）</td></tr>
</table>

全国团体标准信息平台 ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

附　录　C
（规范性附录）
河流生境评价数据表

表C.1为可涉水河流生境评分表，C.2为不可涉水河流生境评分表。

表C.1 可涉水河流生境评分表

河流名称：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　点位及编号：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
记分人：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　记分时间：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

评价指标	好	较好	一般	差
1 底质	75%以上是砾石、砂等，其余为细颗粒沉积物	50%～75%是砾石、砂等，其余为细颗粒沉积物	25%～50%是砾石、砂等，其余为细颗粒沉积物	砾石、砂等少于 25%，其余为细颗粒沉积物
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0
2 栖息地环境复杂性	适用于底栖动物和鱼类定居生活的稳定底部栖息地环境达 50%以上，有水生植被、枯枝落叶、倒木、倒凹河岸和卵石等各种栖息地环境	稳定底部栖息地环境在30%～50%，底栖动物和鱼类有较充分的定居环境，各类小栖息地环境较丰富	稳定底部栖息地环境在10%～30%，栖息地环境可利用性低，底质常受到人为干扰	稳定底部栖息地环境低于 10%，栖息地环境类型缺乏
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0
3 流速/深度结合特性	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
4 河岸稳定性	河岸稳定，小于 5%河岸受到侵蚀	比较稳定，5%～30%的河岸受到侵蚀	30%～60%的河岸受到侵蚀，且洪水期受侵蚀的风险较高	60%以上的河岸受到侵蚀，河岸滑坍明显
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0
5 河道变化	没有或很少的渠道化，河道维持正常模式	渠道化较少，通常出现于桥墩周围，对水生生物影响较小	有较大规模的渠道化影响，两岸有筑堤或河岸硬化，40%～80%的河段受疏浚干扰，对水生生物有明显可见的影响	河岸由铁丝和水泥固定，80%以上的河段受疏浚干扰，河内栖息地彻底破坏和改变，对水生生物影响严重
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0
6 河水水量状况	水量充沛，河水淹没到河岸两侧，或仅有少量的河道暴露	水量较充沛，河水淹没75%左右的河道	河水淹没 25%～75%的河道	水量很少，多以不流动的浅滩出现或河道几乎干涸
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0
7 河岸带植被多样性	50%以上的河岸由本土植被覆盖，包括乔木、下层灌木或非木本大型植物，种类丰富，且均以自然状态生长	25%～50%的河岸由本土植被覆盖，种类较多，有一定干扰出现	10%～25%的河岸由本土植被覆盖，种类较少，有明显干扰出现	低于 10%的河岸由本土植被覆盖，受干扰严重，基本只有草本植物出现，常见大面积裸露土壤
	20　19　18　17　16	15　14　13　12　11	10　9　8　7　6	5　4　3　2　1　0

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

评价指标	好	较好	一般	差
8 缓冲带特征	缓冲带宽度大于 18 m	缓冲带宽度在 12 m～18 m	缓冲带宽度在 6 m～12 m	缓冲带宽度小于 6 m
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
9 底部沉积特征	基本未见沉积作用影响，干净，覆盖细沉积物的区域小于5%，水体清澈	受有限沉积作用影响，比较干净，覆盖细沉积物的区域在5%～25%，水体较清澈	受可见沉积作用影响，覆盖细沉积物的区域在25%～50%，水体出现明显的浑浊	受显著沉积作用影响，覆盖细沉积物的区域大于50%，水体很浑浊
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
10 河岸土地利用类型	河岸两侧无耕作土壤和建设用地	河岸两侧有少量耕作土壤或建设用地，面积小于20%	河岸两侧耕作土壤或建设用地较多，面积在20%～60%	河岸两侧耕作土壤或建设用地很多，面积大于60%
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
合计				
总分				

调查人_____　　校对人_____　　调查日期_____

全国团体标准信息平台 ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

表C.2 不可涉水生境评分表

河流名称：_____ 点位及编号：_____

记分人：_____ 记分时间：_____

评价指标	好	较好	一般	差
1 底质	60%以上是砾石、沙、更大底质结构或水生植物、有机质残骸等	35%～60%是砾石、沙、更大底质结构或水生植物、有机质残骸等	15%～35%是砾石、沙、更大底质结构或水生植物、有机质残骸等	砾石、沙、更大底质结构或水生植物、有机质残骸等少于 15%
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
2 栖息地环境复杂性	有水生植被、树枝、落叶、倒木、树根、倒凹河岸和砾石、碎石等超过 5 种栖息地环境	有水生植被、树枝、落叶、倒木、树根、倒凹河岸和砾石、碎石等 3～5 种栖息地环境	有水生植被、树枝、落叶、倒木、树根、倒凹河岸和砾石、碎石等 1～2 种栖息地环境	以 1 种栖息地环境为主，栖息地很单一
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
3 大型木质残体分布	有分布较多的大型倒木和大的枝干类残骸	部分区域有大型倒木和大的枝干类残骸	只有少量倒木或大的枝干类残骸	几乎未出现倒木或大的枝干类残骸
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
4 河岸稳定性	河岸稳定，无侵蚀痕迹，调查范围内小于 5%河岸受到侵蚀	比较稳定，调查范围内有 5%～30%的河岸出现侵蚀现象	调查范围内 30%～60%的河岸发生侵蚀，且洪水期可能会有较大隐患	调查范围内 60%以上的河岸发生侵蚀
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
5 河道护岸变化	自然土质坡岸，台式或直立式护岸没有或很少，河道维持正常模式	自然或斜坡式生态护岸为主，台阶式或直立式护岸少于 30%	台阶式护岸或直立式护岸较广泛，占 30%～60%	渠道化广泛，台阶式护岸或直立式护岸为主，大于 60%
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
6 河水水量状况	水量较大，河水淹没到河岸两侧，或仅有少量的河道暴露	水量比较大，河水淹没 75%左右的河道	水量一般，河水淹没 25%～75%的河道	水量很小，河道干涸
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
7 缓冲带特征	缓冲带宽度大于 25 m，植被种类多样	缓冲带宽度在 15m～25m，植被种类较多	缓冲带宽度在 10 m～15m，植被种类较少	缓冲带宽度小于 10 m，植被种类单一
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
8 底部沉积特征	基本未见沉积作用影响，干净，覆盖细沉积物的区域小于 5%，水体清澈	受有限沉积作用影响，比较干净，覆盖细沉积物的区域在 5%～25%，水体较清澈	受可见沉积作用影响，覆盖细沉积物的区域在 25%～50%，水体出现明显的浑浊	受显著沉积作用影响，覆盖细沉积物的区域大于 50%，水体很浑浊
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
9 人类活动强度	无人类活动干扰或少有人类活动（采砂、小型桥梁和建筑等）	人类干扰较小（少量采砂、小型桥梁和建筑等小型活动）	人类干扰较大（出现闸坝、堰坝、大型采砂、河道疏浚、裁弯取直、河床完全硬化、港口等 1～2项改变河流自然状况的人工活动）	人类干扰很大（出现闸坝、堰坝、大型采砂、河道疏浚、裁弯取直、河床完全硬化、港口等 2项以上改变河流自然状况的人工活动）
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

评价指标	好	较好	一般	差
10 河岸土地利用类型	河岸两侧无耕作土壤和建设用地，保持原生态，森林、沼泽、灌木、草地等	河岸两侧有少量耕作土壤或建设用地，面积小于20%	河岸两侧耕作土壤或建设用地较多，面积在20%～60%	河岸两侧耕作土壤或建设用地很多，面积大于60%
	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
合计				
总分				

调查人_____　　校对人_____　　调查日期_____

全国团体标准信息平台 ZAEPI

附 录 D
（规范性附录）
底栖动物耐污值列表

表D.1为底栖动物耐污值列表。

表D.1 底栖动物耐污值列表

分类单元								耐污值
Platyhelminthes	扁形动物门	Planarians		*Planaria*			涡虫	3.6
Gastropoda	腹足纲	Bithyniidae	豆螺科					5.8
				Alocinma		*Alocinma longicornis*	长角涵螺	6
				Bithynia	豆螺属	*Bithynia fuchsiana*	赤豆螺	5.2
				Parafossarulu	沼螺属			5.6
						Parafossarulus striatulus	纹沼螺	6.1
		Lymnaeidae	椎实螺科					6.5
				Radix	萝卜螺属			6.3
						Radix swinhoei	椭圆萝卜螺	5.6
		Physidae	膀胱螺科					4.4
		Planorbidae	扁卷螺科					6
				Gyraulus	旋螺属			5
				Hippeutis	圆扁螺属			5.2
		Semisulcospiridae	短沟蜷科	*Semisulcospira*	短沟蜷属			5
						Semisulcospira cancellata	方格短沟蜷	5
						Semisulcospira libertina	放逸短沟蜷	3.1

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Stenothyridae	狭口螺科	*Sinotaia*	狭口螺属	*Stenothyra glabra*	光滑狭口螺	7.1
		Viviparidae	田螺科					5.4
				Bellamya	石田螺属			5.4
Lamellibranchia	瓣鳃纲	Corbiculidae	蚬科					5.3
				Corbicula	蚬属			5.4
		Sphaeriidae	球蚬科					5
		Unionidae	蚌科					5
		Mytilidae	贻贝科	*Limnoperna*		*Limnoperna lacustris*	湖沼股蛤	5
Hirudinea	蛭纲	Glossiphonidae	舌蛭科					6.2
				Glossiphonia	舌蛭属			6.2
				Helobdella	泽蛭属			6.2
		Herpobdellidae	石蛭科					5
				Erpobdella	石蛭属			4.7
		Salifidae	沙蛭科					5.8
Oligochaeta	寡毛纲							8.5
		Naididae	仙女虫科					5.6
				Nais	仙女虫属			5.7
		Tubificidae	颤蚓科					9.3
				Aulodrilus		*Aulodrilus pluriseta*	管水蚓	7.5
				Branchiura		*Branchiura sowerbyi*	苏氏尾鳃蚓	8.8
				Limnodrilus	水丝蚓属			9.5
						Limnodrilus hoffmeisteri	霍甫水丝蚓	9.5
				Nephthys			齿吻沙蚕	5

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
				Tylorrhynchus		*Tylorrhynchus heterochaeta*	疣吻沙蚕	6.1
Isopoda	等足目	Anthuridae		*Cythura*			杯尾水虱	6.2
		Asellidae		*Asellus*（*s.str*）		*Asellus*（*s.str*) *aquaticus*	栉水虱	6.7
Decapoda	十足目	Atyidae	匙指虾科					5.3
				Caridina	米虾属			5.3
		Cambaridae	螯虾科	*Cambarus*	螯虾属	*Cambarus clakii*	克氏螯虾	8.5
		Sinopotamidae	华溪蟹科					3.9
Coleoptera	鞘翅目	Chrysomelidae	叶甲科					6.5
		Dytiscidae	龙虱科					5.2
		Elmidae	溪泥甲科					5.0
				Ancyronyx	蛛甲属			5.5
				Grouvellinus	鹬溪泥甲属			2.4
				Neocylloepus				2.2
				Ordobreria				1.4
				Oulimnius				2.9
				Stenelmis	狭溪泥甲属			3
				zatzetia	佐溪泥甲属			1.8
		Gyrinidae	豉甲科					4.9
		Haliplidae	沼梭甲科					8.1
		Hydrophilidae	水龟虫科					5.6
		Lampyridae	萤科					2.6
		Noteridae	小粒龙虱科					6.5

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Psephenidae	扁泥甲科					2.3
				Eubrianax				1.4
				Psephenoides				3.4
				Psephenus				3
		Ptilodactylidae	毛泥甲科					1.9
		Scirtidae	沼甲科	*Scrites*				1.3
Diptera	双翅目							7
		Athericidae	伪鹬虻科					9.8
		Blephariceridae	网蚊科					0.3
		Ceratopogonidae	蠓科					3.2
		Chironomidae	摇蚊科					5.8
				Chironominae	摇蚊亚科			5.7
						Chironomus	摇蚊属	10
						Glyptotendipes	雕翅摇蚊属	5.7
				Orthocladiinae	直突摇蚊亚科			6.3
						Cricotopus	环足摇蚊属	8.3
						Eukiefferiella	真开氏摇蚊属	4
						Orthocladius	直突摇蚊属	6.2
				Tanypodinae	长足摇蚊亚科			3.6
						Tanypus	长足摇蚊属	4.6
		Dixidae	细纹科	*Dixella*				2.4
		Empididae	舞蝇科					6

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Ephydridae	水蝇科					9.6
		Muscidae	蝇科					10
		Psychodidae	毛蠓科					8
		Simuliidae	蚋科					5
		Stratiomyia	水虻科					5.3
		Syrphidae	食蚜蝇科					10
		Tabanidae	虻科					5.5
		Tipulidae	大蚊科					4.9
				Antocha	安大蚊属			4
				Baeoura				2.2
				Dicramomyia				2.3
				Dicranota				4.1
				Hexatoma				2.2
				Nippontipula				2
				Pedicia				1
				Pilaria				2.5
				Pseudolimnophila				7.3
				Tipula	大蚊属			2.7
Ephemeroptera	蜉蝣目	Baetidae	四节蜉科					3.5
				Baetis	四节蜉属			3.5
				Baetiella	花翅蜉属			2.5
				Pseudocloeon	假二翅蜉属			3.4

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Caenidae	细蜉科					5.8
		Ephemerellidae	小蜉科					3
				Cincticostella	带肋蜉属			1.7
				Drunella	弯握蜉属			0.5
				Ephacerella	锐利蜉属			4.8
				Ephemerella	小蜉属			1.4
				Serratella	锯形蜉属			3.8
				Uracanthella	天角蜉属			3.8
		Ephemeridae	蜉蝣科					2.4
				Ephemera	蜉蝣属			2.6
						Ephemera serica	绢蜉	3.2
						Ephemera wuchowensis	梧州蜉	5.9
						Ephemera shengmi	生米蜉	2.3
		Heptageniidae	扁蜉科					2.9
				Cinygmina	似动蜉属			4.2
						Cinygmina obliquistrita	斜纹似动蜉	2
						Cinygmina rubromaculata	红斑似动蜉	4.7
				Epeorus	高翔蜉属			0.9
				Ecdyonurus	扁蚴蜉属			5.8
				Heptagenia	扁蜉属			0.9
				Iron	假蜉属			3.6
				Nixe	尼克斯蜉属			1.6

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
				Paegniodes	赞蜉属			1
		Isonychiidae	等蜉科					4.4
		Leptophlebiidae	细裳蜉科					3
				Choroterpes	宽基蜉属			3.3
				Habrophlebiodes	柔裳蜉属			1.2
				Thraulus	思罗蜉属			3.8
		Neoephemeridae	新蜉科					3
		Potamanthidae	河花蜉科					4.1
		Siphlonuridae	短丝蜉科					1.5
		Vietnamellidae	越南蜉科					2.1
Lepidoptera	鳞翅目	Pyralidae	螟蛾科					1.8
				Eoophyla				2.3
				Neoschoenobia				2.8
				Parapoynx				0.3
				Potamomusca				0.4
Megaloptera	广翅目	Corydalidae	齿蛉科					3.3
				Neochauliodes	斑鱼蛉属			2.2
				Parachauliodes	准鱼蛉属			3.4
				Protohermes				3.9
Odonata	蜻蜓目	Aeshnidae	蜓科					3.5
		Amphipterygidae	丽蟌科					2.5
		Calopterygidae	色蟌科					4.9

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Chlorocyphidae	隼蟌科					3.2
		Coenagrionidae	蟌科					7.3
		Cordulegasteridae	大蜓科					3.5
				Chlorogomphus				2.7
				Cordulegaster				5
		Corduliidae	伪蜻科					5.2
		Euphaeidae	幽蟌科					1.3
		Gomphidae	春蜓科					4.4
				Lamelligomphus	环尾春蜓属			4.2
		Lestidae	丝蟌科					3.1
		Leuctuidae						3.8
		Libellulidae	蜻科					6.5
		Macromiidae	大蜻科					4.2
		Platycnemididae	扁蟌科					7.1
Plecoptera	襀翅目	Chloroperlidae	绿襀科					0.2
		Leuctridae	卷襀科					1.1
		Nemouridae	叉襀科					0.5
				Amphinemura				0.2
				Nemoura				2.1
		Peltoperlidae	扁襀科					0.2
		Perlidae	襀科					1.8
				Kamimuria				1.1

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
				Kiotina				3.4
				Neoperla	新襀属			3.3
				Paragnetina				1.9
				Togoperla	襟襀属			2.2
		Styloperlidae	刺襀科					1.8
Trichoptera	毛翅目	Beraeidae	贝石蛾科					0.1
		Brachycentridae	短石蛾科					0
		Calamoceratidae	枝石蛾科					0.1
		Dipseudopsidae	畸距石蛾科					1.7
		Ecnomidae	径石蛾科					3.1
		Glossosomatidae	舌石蛾科					1.9
		Goeridae	瘤石蛾科					3.9
		Helicopsychidae	钩翅石蛾科					1.9
		Hydrobiosidae	螯石蛾科					5.8
		Hydropsychidae	纹石蛾科					3.5
				Arctopsyche				4.9
				Ceratopsyche				5
				Cheumatopsyche	短脉纹石蛾属			3
				Diplectrona	腺纹石蛾属			0.8
				Hydropsyche				0.4
				Macronematinae				4.9
		Hydroptilidae	小石蛾科					4.5

全国团体标准信息 ZAEPI

续表

分类单元								耐污值
		Lepidostomatidae	鳞石蛾科					2.3
		Leptoceridae	长角石蛾科					2.3
				Oecetis				3.2
				Parasetodes				2.9
				Setodes				2.2
		Limnephilidae	沼石蛾科					3.8
		Molannidae	细翅石蛾科					0.3
		Odontoceridae	齿角石蛾科					0
		Philopotamidae	等翅石蛾科					3.7
		Phryganeidae	石蛾科					0.4
		Phryganopsychidae	拟石蛾科					2
		Polycentropodidae	多距石蛾科					3.5
				Polycentropus				4.8
				Neureclipsis				1.9
		Psychomyiidae	蝶石蛾科					6.1
		Rhyacophilidae	原石蛾科					2.3
		Sericostomatidae	毛石蛾科					0.5
		Stenopsychidae	角石蛾科					3.1
		Uenoidae	乌石蛾科					0.8
		Xiphocentronidae	剑石蛾科					0
注：本表中未能查到的种类可参考上一级分类单元耐污值或参考其他文献资料，如果有本地耐污值，也可参考采用。								

全国团体标准信息 ZAEPI

附 录 E
（规范性附录）
底栖动物 BMWP 记分系统科级记分值列表

表E.1为底栖动物BMWP记分系统科级记分值列表。

表E. 1 底栖动物 BMWP 记分系统科级记分值列表

类群	科	记分值
蜉蝣目 Ephemeroptera	蜉蝣科 Ephemeridae，河花蜉科 Potamanthidae，细裳蜉科 Leptophlebiidae，扁蜉科 Heptageniidae，短丝蜉科 Siphlonuridae，古丝蜉科 Siphluriscidae，长爪蜉科 Metretopodidae，褶缘蜉科 Palingeniidae，多脉蜉科 Polymitarcyidae，鲎蜉科 Prosopistomatidae，寡脉蜉科 Oligoneuriidae，等蜉科 Isonychidae，越南蜉科 Vietnamellidae，晚蜉科 Teloganodidae	10
襀翅目 Plecoptera	襀科 Perlidae，大襀科 Pteronarcyidae，绿襀科 Chloroperlidae，卷襀科 Leuctridae，网襀科 Perlodidae，黑襀科 Capniidae，扁襀科 Peltoperlidae，刺襀科 Styloperlidae，带襀科 Taeniopterygidae	
半翅目 Hemiptera	盖蝽科 Aphelocheiridae	
毛翅目 Trichoptera	原石蛾科 Rhyacophilidae，石蛾科 Phryganeidae，瘤石蛾科 Goeridae，长角石蛾科 Leptoceridae，沼石蛾科 Limnephilidae，舌石蛾科 Glossosomatidae，鳞石蛾科 Lepidostomatidae，细翅石蛾科 Molannidae，拟石蛾科 Phryganopsychidae，毛石蛾科 Sericostomatidae，剑石蛾科 Xiphocentronidae，齿角石蛾科 Odontoceridae，乌石蛾科 Uenoidae，准石蛾科 Limnocentropodidae，钩翅石蛾科 Helicopsychidae，短石蛾科 Brachycentridae，贝石蛾科 Beraeidae，螯石蛾科 Hydrobiosidae	
双翅目 Diptera	幽蚊科 Chaoboridae，网蚊科 Blepharoceridae	
鞘翅目 Coleoptera	扁泥甲科 Psephenidae	
脉翅目 Neuroptera	水蛉科 Sisyridae	
帘蛤目 Veneroida	球蚬科 Sphaeriidae	8
蜉蝣目 Ephemeroptera	小蜉科 Ephemerellidae	
襀翅目 Plecoptera	叉襀科 Nemouridae	
毛翅目 Trichoptera	角石蛾科 Stenopsychidae，等翅石蛾科 Philopotamidae，畸距石蛾科 Dipseudopsidae，弓石蛾科 Arctopsychidae，枝石蛾科 Calamoceratidae	
双翅目 Diptera	大蚊科 Tipulidae	
鞘翅目 Coleoptera	溪泥甲科 Elmidae，泥甲科 Dryopidae，沼甲科 Scirtidae，毛泥甲科 Ptilodactylidae	
广翅目 Megaloptera	齿蛉科 Corydalidae	
鳞翅目 Lepidoptera	螟蛾科 Pyralidae	
蜻蜓目 Odonata	色蟌科 Calopterygidae，丝蟌科 Lestidae，丽蟌科 Amphipterygidae，溪蟌科 Euphaeidae，综蟌科 Synlestidae，蜓科 Aeshnidae，春蜓科 Gomphidae，大蜓科 Cordulegastridae，伪蜻科 Corduliidae，大蜻科 Macromiidae，蜻科 Libellulidae	
十足目 Decapoda	溪蟹科 Potamidae，匙指虾科 Atyidae，长臂虾科 Palaemonidae	

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

类群	科	记分值
中腹足目 Mesogastropoda	短沟蜷科 Semisulcospiridae	7
贻贝目 Mytiloida	贻贝科 Mytilidae	
蜉蝣目 Ephemeroptera	细蜉科 Caenidae，四节蜉科 Baetidae，新蜉科 Neoephemeridae	
毛翅目 Trichoptera	小石蛾科 Hydroptilidae，径石蛾科 Ecnomidae，多距石蛾科 Polycentropodidae，蝶石蛾科 Psychomyiidae	
双翅目 Diptera	拟网蚊科 Deuterophlebiidae	
蜻蜓目 Odonata	隼蟌科 Chlorocyphidae，原蟌科 Protoneuridae，扁蟌科 Platystictidae，山蟌科 Megapodagrionidae	
蜚蠊目 Blattaria	蜚蠊科 Blattidae	
等足目 Isopoda	花尾水虱科 Anthuridae，浪漂水虱科 Cirolanidae，团水虱科 Sphaeromidae	
端足目 Amphipoda	钩虾科 Gammaridae	
游走目 Errantia	沙蚕科 Nereidae	6
中腹足目 Mesogastropoda	瓶螺科 Ampullariidae，豆螺科 Bithyniidae，田螺科 Viviparidae，狭口螺科 Stenothyridae	
基眼目 Basommatophora	盘蜷科 Ancylidae	
蚌目 Unionoida	蚌科 Unionidae	
帘蛤目 Veneroida	蚬科 Corbiculidae，截蛏科 Solecurtidae	
毛翅目 Trichoptera	纹石蛾科 Hydropsychidae	
双翅目 Diptera	细蚊科 Dixidae	
鞘翅目 Coleoptera	小粒龙虱科 Noteridae，长泥甲科 Heteroceridae，萤科 Lampyridae	
广翅目 Megaloptera	泥蛉科 Sialidae	
蜻蜓目 Odonata	蟌科 Coenagrionidae，扇蟌科 Platycnemididae	
端足目 Amphipoda	蜾蠃蜚科 Corophiidae	
十足目 Decapoda	螯虾科 Cambaridae，方蟹科 Grapsidae	
涡虫类 Turbellaria	涡虫纲 Turbellaria	5
双翅目 Diptera	网蚊科 Blepharoceridae，蚋科 Simuliidae，虻科 Tabanidae	
鞘翅目 Coleoptera	龙虱科 Dytiscidae，沼梭甲科 Haliplidae，水甲科 Hydrobiidae，牙甲科 Hydrophilidae，象甲科 Curculionidae，叶甲科 Chrysomelidae，平唇水龟虫科 Hydraenidae，豉甲科 Gyrinidae，拟步甲科 Tenebrionidae	
半翅目 Hemiptera	水黾科 Gerridae，水蝽科 Mesovelidae，跳蝽科 Saldidae，潜蝽科 Naucoridae，蝎蝽科 Nepidae，划蝽科 Corixidae，尺蝽科 Hydrometridae，仰蝽科 Notonectidae，固蝽科 Pleidae	
等足目 Isopoda	栉水虱科 Asellidae，潮虫科 Oniscidae，鼠妇科 Porcellionidae	

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

类群	科	记分值
蛭纲 Hirudinea	鱼蛭科 Pisicolidae	4
中腹足目 Mesogastropoda	盘螺科 Valvatidae	
双翅目 Diptera	水虻科 Stratiomyidae	
半翅目 Hemiptera	负子蝽科 Belostomatidae	
蛭纲 Hirudinea	舌蛭科 Glossiphoniidae，医蛭科 Hirudinidae，石蛭科 Herpodellidae	3
中腹足目 Mesogastropoda	盖螺科 Pomatiopsidae	
基眼目 Basommatophora	椎实螺科 Lymnaeidae，扁卷螺科 Planorbidae，膀胱螺科 Physidae	
双翅目 Diptera	摇蚊科 Chironomidae，长足虻科 Dolichopodidae，舞虻科 Empididae	
蛭纲 Hirudinea	沙蛭科 Salifidae	2
双翅目 Diptera	伪鹬虻科 Athericidae，鹬虻科 Rhagionidae	
寡毛纲 Oligochaeta	寡毛纲 Oligochaeta	1
双翅目 Diptera	食蚜蝇科 Syrphidae，水蝇科 Ephydridae，蛾蠓科 Psychodidae，蠓科 Ceratopogonidae，蝇科 Muscidae	
注：BMWP 记分系统中各科的敏感值，可参考当地研究区物种对污染物耐受性的研究文献进行调整。		

全国团体标准信息平台 ZAEPI

附　录　F
（规范性附录）
底栖动物完整性指数构建方法

F.1　筛选参照点位和受损点位

按照4.2筛选长三角生态绿色一体示范区的参照点位和受损点位。

F.2　建立候选参数清单

参照美国、欧盟等国家环保部门普遍采样的方法，选择包括14个物种丰富度参数、11个群落组成参数、10个摄食功能团参数和9个耐污能力参数等在内的43个候选参数。候选参数组成见附录G。

F.3　筛选核心参数

F.3.1　分布范围分析

剔除在参照点位中存在“ 0 ”值以及在所有点位中存在超过1/3 “ 0 ”值的候选参数，这些参数分布范围过小，区分不同点位间差异的能力较差，不适于B-IBI指数的构建。最终M7、M8、M9、M11等21个候选参数被剔除。

F.3.2　冗余分析

剩余22个候选参数进行Pearson相关性分析，使用相关系数的绝对值作为原始参数，采用离差平方和法对原始参数做聚类分析，以Height=2.0为界限对具有较强相关性的参数聚类分组，把候选参数中相关性较强的参数分为一组，冗余分析结果显示22个候选参数共分为6组。

F.3.3　判别能力/响应性分析

对参照点位和受损点位的22个候选参数进行student’s t检验，以绝对t值大小反应候选参数区分参照点位与受损点位间差异的能力，绝对t值越大说明该候选生物参数区分参照点位和受损点位的能力越强。同时结合22个候选参数与水质理化指标的Pearson相关性分析的结果，最终选择M3（香农-维纳多样性指数）、M10（软甲纲+软体动物分类单元数）、M30（集食者分类单元数）、M33（刮食者%）、M42（生物指数）、M43（生物监测工作组记分）6个生物参数用于长三角生态绿色一体示范区B-IBI指数构建。

F.4　B-IBI 指数计算公式

采用比值法统一筛选出的各参数的值，计算公式详见表E.1。

表F.1 比值法标准化生物参数分值的计算公式

生物参数	计算公式
M3 香农-维纳多样性指数	100*（指数值-0.546）/（2.665-0.546）
M10 软甲纲+软体动物分类单元数	100*（指数值-0.000）/（13.600-0.000）
M30 集食者分类单元数	100*（指数值-0.100）/（6.600-0.100）
M33 刮食者%	100*（指数值-0.000）/（0.819-0.000）
M42 生物指数	100*（9.428-指数值）/（9.428-5.783）
M43 生物监测工作组记分	100*（指数值-3.000）/（117.800-3.000）

在各点位中利用上述6个公式标准化对应的生物参数值并求和，最终计算结果的取值范围为0～600。将最终的计算结果转化为百分制数：B-IBI=计算结果/6，则得到了最终的B-IBI指数值。

F.5　评价分级

取所有参照点位B-IBI值的75th分位数作为水质健康等级为优秀的阈值，对小于75th分位数的分布范围4等分，分别代表不同状态。

B-IBI指数评价标准划分为5等级，由低到高分别为很差、较差、中等、良好、优秀。

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

附 录 G
（资料性附录）
候选生物参数及其对干扰的反应

表G.1 候选生物参数及其对干扰的反应。

表G.1 候选生物参数及其对干扰的反应

参数类型 Metrics types		生物参数 Metrics	对干扰的反应 Response to stress
群落组成和结构 Richness and Composition	M1	总分类单元数 Toatal taxa	
	M2	玛格列夫丰富度指数 Margalef richness index	降低 Decrease
	M3	香农-维纳多样性指数 Shannon-Wiener diversity index	降低 Decrease
	M4	辛普森多样性指数 Simpson diversity index	降低 Decrease
	M5	皮洛均匀度指数 Pielou evenness index	降低 Decrease
	M6	腹足纲分类单元数 Gastropoda taxa	降低 Decrease
	M7	等足目+端足目分类单元数 Isopoda + Amphipoda taxa	降低 Decrease
	M8	摇蚊科分类单元数 Chironomidae taxa	降低 Decrease
	M9	双翅目分类单元数 Diptera taxa	降低 Decrease
	M10	软甲纲+软体分类单元数 Malacostraca+Mollusca taxa	降低 Decrease
	M11	蜉蝣目分类单元数 Ephemeroptera taxa	降低 Decrease
	M12	毛翅目分类单元数 Trichoptera taxa	降低 Decrease
	M13	蜉蝣目+毛翅目分类单元数 Ephemeroptera+Trichoptera taxa	降低 Decrease
	M14	鞘翅目分类单元数 Coleoptera taxa	降低 Decrease
	M15	寡毛纲分类单元数 Oligochaetes taxa	降低 Decrease
	M16	非昆虫分类单元数% Non-insect taxa%	可变 Variable
群落丰度 Abundance measure	M17	分类单元个体数均值 Mean number of individual taxa	升高 Increase
	M18	等足目+端足目% Isopoda + Amphipoda%	可变 Variable
	M19	腹足纲% Gastropoda%	降低 Decrease
	M20	摇蚊科% Chironomidae%	升高 Increase
	M21	双翅目% Diptera%	降低 Decrease
	M22	蚬科% Corbiculidae%	升高 Increase
	M23	软甲+软体% Malacostraca+Mollusca%	降低 Decrease
	M24	前三位优势单元% Dominant taxa%	升高 Increase
	M25	寡毛纲丰度% Oligochaetes%	可变 Variable

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental Protection Industry in Yangtze River Delta

续表

参数类型 Metrics types	生物参数 Metrics		对干扰的反应 Response to stress
取食功能团指数 Functional feeding groups	M26	滤食者分类单元数 Filterers taxa	降低 Decrease
	M27	滤食者% Filterers%	可变 Variable
	M28	捕食者分类单元数 Predators taxa	降低 Decrease
	M29	捕食者% Predators%	降低 Decrease
	M30	集食者分类单元数 Collecter-gatherers taxa	降低 Decrease
	M31	集食者% Collecter-gatherers%	可变 Variable
	M32	刮食者分类单元数 Scrapers taxa	降低 Decrease
	M33	刮食者% Scrapers%	降低 Decrease
	M34	撕食者分类单元数 Shredders taxa	降低 Decrease
	M35	撕食者% Shredders%	降低 Decrease
生物耐污能力指数 Tolerance measures	M36	耐污类群分类单元数 Tolerant taxa	升高 Increase
	M37	中性类群分类单元数 Mid-tolerant taxa	可变 Variable
	M38	敏感类群分类单元数 Intolerant taxa	降低 Decrease
	M39	耐污分类单元数% Tolerant taxa%	升高 Increase
	M40	中性分类单元数% Mid-tolerant taxa%	可变 Variable
	M41	敏感分类单元数% Intolerant taxa%	降低 Decrease
	M42	生物指数 Biotic index	升高 Increase
	M43	生物监测工作组记分 Biological Monitoring Working Party	降低 Decrease

全国团体标准信息平台 ZAEPI

长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会
互　认　团　体　标　准