

ICS 07.080

CCS N762

团 体 标 准

T/ACEF 246—2025

湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性 评价标准

Assessment criteria for the biological integrity of benthic macroinvertebrates in the
huangshui river

2025-12-24 发布

2026-01-01 实施

中华环保联合会 发布

目 次

| | |
|-------------------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 适用范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 大型底栖无脊椎动物生物完整性指数构建 | 2 |
| 5 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性评价标准 | 3 |

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：中国环境科学研究院、青海大学、黄河生态环境科学研究所

本文件参编单位：江西省水利科学院、山西大学、河北农业大学、深圳市环境科学研究院、北京师范大学、西南大学、辽宁省葫芦岛水文局、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：高欣、李宁、高熠、陈纯兴、席春辉、刘心愿、王茜、韩雨睿、费卓越、黄振宇、孙砚峰、李林、刘璞、胡克龙、许腾、王成章、杨中文、郭晓娅、高鑫、张锦锐、蒋宏经政、潘哲、杨莹菲、罗春辉、刘愿军、李伟

湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性评价标准

1 适用范围

本文件规定了湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性指数的构建及评价方法。

本文件适用于湟水河中大型底栖无脊椎动物的状况评价。

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。

HJ 91.2 地表水环境监测技术规范

HJ 710.8 生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物

HJ 1295 水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大型底栖无脊椎动物 benthic macroinvertebrate

指生活史全部或至少一个时期栖息于水体的水底表面或底部基质中，且个体不能通过500 μm 孔径筛网的无脊椎动物。

3.2

生物完整性 biological integrity

指水生态系统维持与区域天然生境相适应的、经长期进化形成的稳定的生物群落种类组成、多样性、功能结构的能力，表征了水生态系统的健康状态。

3.3

生物完整性指数 index of biological integrity

指可以量化描述水生态系统生物完整性状况的数值。

4 大型底栖无脊椎动物生物完整性指数构建

包括数据收集、参照点和受损点选择、候选参数筛选、生物完整性指数数值计算和评价标准制定。

4.1 数据收集

4.1.1 地表水水质监测断面（点位）设置应符合 HJ 91.2 的关于点位设置中背景断面和对照断面的设置要求，采样频次应符合关于背景断面按照季节的采集要求。

4.1.2 大型底栖无脊椎动物监测数据，应符合 HJ 710.8 的关于大型底栖无脊椎动物样品采集、样品封装和样品鉴定等规范化要求。

4.2 参照点和受损点选择

以尊重实际状况为原则，定量化选取参照点和受损点。全部监测点位上游集水区范围内自然用地比例的 75%分位数以上，且水质级别在Ⅱ类及以上的点位作为最终参照点；点位上游集水区范围内人类用地比例在 75%分位数以上，且水质级别在Ⅳ类及以下的点位作为受损点。

4.3 候选参数筛选

选取群落丰富度、种类相对丰富度、耐污能力、营养结构、生态型和生物多样性 6 个方面共计 50 个备选参数进行筛选获取核心参数，包括分布范围分析、判别能力分析和冗余度分析。

4.4 生物完整性指数数值计算

采用参照值/临界值统一核心参数量纲。对“正响应”参数选取全部点位参数数值的 95%分位数作为参照值，5%分位数作为临界值；对“负响应”参数选取全部点位参数数值的 5%分位数作为参照值，95%分位数作为临界值。各核心参数标准化以及生物完整性指数数值计算分别参考公式 1 和公式 2。

$$S = 1 - \frac{(R-O)}{(R-T)} \quad (\text{公式 1})$$

式中， S 为参数标准化后的值； R 为参数的参照值； T 为参数的临界值； O 为参数的实测值。

$$IBI = \frac{S_1+S_2+\dots+S_n}{N} \quad (\text{公式 2})$$

式中， S_1, S_2, \dots, S_n 为通过筛选得到的核心参数， N 为核心参数数量。

4.5 评价标准制定

将所有参照点位生物完整性指数得分的 25%分位数确定为“优秀”标准值，对小于该标准值的范围进行四等分，共分为 5 个等级，分别为“优秀”、“良好”、“一般”、“差”和“极差”。

5 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性评价标准

5.1 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性核心构成参数

经筛选，确定构建湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性的核心参数以及参照值和临界值（表 5.1）。

表 5.1 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性核心参数标准化数值

| 编号 | 核心参数 | | 标准化数值 | |
|--|--------------|---|--------|------|
| | 参数 | 计算方法 | 参照值 | 临界值 |
| 1 | 总分类单元数 | 统计所有分类单元数 | 15.25 | 0 |
| 2 | EPT% | EPT 分类单元个体数/总个体数 | 100.00 | 0 |
| 3 | 清洁物种% | 耐污值在 3.0（含）以下的分类单元个体数/总个体数 | 71.18 | 0 |
| 4 | FBI 科级指数 | $FBI = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} t_i$ （公式 3） | 0 | 6.94 |
| 5 | ASPT 指数 | $ASPT = \frac{\sum_{i=1}^S F_i}{N_F}$ （公式 4） | 9.33 | 0 |
| 6 | Pielou 均匀度指数 | $J = \frac{H'}{\log_2 S}$ （公式 5） | 0.27 | 1.00 |
| 备注： （1）E-蜉蝣目（Ephemeroptera），P-襁翅目（Plecoptera），T-毛翅目（Trichoptera）； （2）各分类单元的耐污值和各科级分类单元的敏感值参考 HJ 1295-2023； （3）公式 3 中，S 为物种科级数量，i 为第 i 个科级物种，n _i 为科级物种 i 的个体数，N 为生物个体总数，t _i 为科级物种 i 的耐污值； （4）公式 4 中，S 为物种科级数量，F _i 为科级分类单元敏感值，N _F 为科级分类单元数量； （5）公式 5 中，H' 为香农-维纳多样性指数，S 为分类单元数。 | | | | |

5.2 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性评价标准

评价等级标准数值见表 5.2。

表 5.2 湟水河大型底栖无脊椎动物生物完整性分级评价标准

| 等级 | 优秀 | 良好 | 一般 | 差 | 极差 |
|------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 评分标准 | $IBI \geq 4.34$ | $3.33 \leq IBI < 4.34$ | $2.31 \leq IBI < 3.33$ | $1.29 \leq IBI < 2.31$ | $0.28 \leq IBI < 1.29$ |