

内陆鱼类多样性调查与评估技术规定

1 适用范围

本规定规范了内陆鱼类调查与评估主要内容、技术要求和方法。
本规定适用于中华人民共和国范围内内陆鱼类物种多样性调查与评估。

2 规范性引用文件

《地表水环境质量标准》(2002)

《中华人民共和国行政区划代码》(2016)

《土地利用现状分类》(2007)

《中国河流代码》(2012)

《水文测量规范》(2014)

《水质分析方法》(1994)

《全国淡水生物物种资源调查技术规定(试行)》(2010)

《国家重点保护野生动物名录》(1988)

《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》(2015)

《重点流域水污染防治规划(2016-2020年)》(2017)

3 术语和定义

3.1 内陆鱼类

指终生生活在内陆江河、湖泊、水库和湿地等淡水或咸水水体

的鱼类。在江海、溯河洄游鱼类；离开内陆水域，无法完成其生活史的鱼类；在陆封型水体中生活的鱼类也视为内陆鱼类。

3.2 特有种

指分布仅局限于某一特定的地理区域，而未在其他地方出现的物种。

3.3 珍稀濒危物种

指《国家重点保护野生动物名录》中的 I 级和 II 级重点保护物种、各省（直辖市）发布的省级重点保护物种和在《中国生物多样性保护红色名录—脊椎动物卷》中评估为易危（VU）、濒危（EN）或极危（CR）等级的物种。

3.4 现场捕获法

指根据采样河段的生境类型和调查种类的习性，选择相应的网具、钓具或其他捕鱼设备，直接将鱼类从水体中捕获的方法。

3.5 渔获物调查法

指直接从渔民处收集其持有的所有渔获物进行定量统计分析的方法。

3.6 补充调查法

指从码头、市场、饭店等地的渔民、鱼贩、商家等处收集鱼类个体用于制作标本的补充方法。

3.7 生物完整性指数

指利用对环境变化敏感的多个生物参数，通过与参照的健康生态系统进行对比得到的综合指数，用于对受到人类活动或者自然灾害

害干扰后的生态系统进行健康评价。

4 调查与评估原则

4.1 科学性原则

生物多样性评估应坚持严谨的科学态度，采用科学的技术方法评估调查水域鱼类多样性现状、受威胁因素以及保护状况。

4.2 全面性原则

应尽量涵盖调查评估范围内的全部鱼类种类和鱼类可能利用的全部典型生境类型。

4.3 重点性原则

有针对性地对珍稀濒危物种、特有种等重点物种进行调查与评估。

5 调查与评估内容

5.1 调查内容

内陆鱼类物种组成、分布、生境、威胁因子和保护状况。

5.2 评估内容

- (1) 评估调查水域鱼类物种多样性状况；
- (2) 评估调查水域珍稀濒危物种种类、数量、受威胁状况和保护情况；
- (3) 评估调查水域鱼类栖息地状况；
- (4) 评估调查水域鱼类多样性保护成效和保护空缺。

6 工作流程

6.1 调查准备

6.1.1 技术准备

根据调查目的、任务以及调查对象，确立调查工作所涉及的区域或范围，收集、分析与调查评估任务有关的文献和相关资料，制定工作方案，初步设置调查采样区和采样点，初步确定范围内的物种名单。

6.1.2 组建队伍

结合调查地区的实际情况，组织调查队伍。在开展现场踏查和野外采样前，必须对参加野外工作人员开展必要的培训，培训内容应包括调查采集相关技术、野外安全等。

6.1.3 准备工具与用品

准备野外作业需要的工具，包括样品采集用具、标本保存处理用具、标本防腐剂、照相设备、信息记录用具、工具书等。

准备外业工作中需使用的个人防护用品及装备，包括防护装备、衣物、雨具、通讯设备、医药品等。

6.2 外业调查

6.2.1 踏勘并确定采样点

针对调查准备阶段初步设置的采样区和采样点，开展实地踏勘，确定调查采样区、采样点、调查路线和调查方法。

6.2.2 野外调查采样

选择合适的调查时间实施调查，采集标本，做好相应的调查记

录，并拍摄生境及物种的照片。

6.3 内业工作

6.3.1 标本处理与鉴定

对采集的标本进行整理和鉴定，对鉴定后的标本进行妥善保存。

6.3.2 材料整理

整理调查记录表格、照片、访谈信息；编制调查区域物种名录。

6.3.3 数据分析与评估

根据调查结果计算相关评估指标，针对评估要求开展评估；绘制相关图件。

6.3.4 编写报告

根据调查和评估结果编写报告，评估调查区域鱼类多样性状况，提出保护建议。

6.3.5 提交成果

提交调查评估工作成果，包括调查评估报告、调查采样过程中的原始记录和整理后的基础数据、绘制的图件、拍摄的工作照、标本照和环境照片，以及需提交至环保部的标本等。

7 调查技术方法及要求

7.1 调查指标与要求

7.1.1 物种种类

7.1.1.1 物种名称

调查记录每个物种的中文名、学名，如有曾用名，也应列明。

7.1.1.2 数量

以种计数，单位为尾。

7.1.1.3 生物量

以种计数，单位为 g，精确到 1 g。

7.1.2 采样点信息

7.1.2.1 所在水域

根据民政部门发布的行政区地图，记录采样点所在河流、湖泊、水库名称。

7.1.2.2 小地名

根据民政部门发布的行政区地图，记录采样点所在村、屯、队名称，或标志性地物名称。

7.1.2.3 经纬度

用 GPS 或北斗定位仪定位采样点的地理位置信息。以“度、分、秒”格式记录，精确到 0.1 秒。

7.1.2.4 海拔

用 GPS 或北斗定位仪定位采样点的海拔高度信息，单位为 m，精确到 1m。

7.1.3 生境状况

7.1.3.1 生境类型

描述采样点生境类型。生境类型见附录 D。

7.1.3.2 底质

描述采样点的底质类型。底质类型包括淤泥、砂砾、基岩、卵石等。

7.1.3.3 水文

参照《水文测量规范》(SL58-2014),记录采样点的河宽、水深和流速。河宽、水深单位为 m;流速单位为 m/s。

7.1.3.4 水质

参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)记录采样点的水温、pH 值和透明度。

7.1.3.5 植被

记录采样点岸带水位线沿岸带 50m 可视范围内或山脊线内土地利用类型和比例。

土地利用类型参照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)中的二级类型名称。各类型土地比例可结合遥感图像进行统计。

记录采样点水生植被类型和覆盖度,主要记录沉水植物种类和覆盖度。

7.1.4 威胁因素

记录调查采样点及周边有无工矿业(包括挖沙)、水污染、岸线固化、水利工程、外来物种入侵、捕捞等威胁因素。

采样点环境信息应当在野外采样点环境记录表中记录,见附录 A。

7.2 调查时间与频次

春、秋两季应开展外业调查,条件较好的,可在丰水期、平水期和枯水期各开展一次调查。每条河流、湖泊和水库的调查与评估工作为期 2 年。因调查需求必须在禁渔期内采样的,须提前取得各地渔业、渔政等相关部门批准。

7.3 调查选点要求

(1) 样点设置应充分考虑水环境控制单元，在各控制单元的控制断面附近至少设置一个采样点。

(2) 河流上、中、下游分别采样，湖、库中心处、水流进出口处分别采样。

(3) 河流交汇处、湖湾、库湾、急流、浅滩、深潭、河口以及河漫滩等不同生境应当采样；重要经济鱼类或珍稀种类的索饵、洄游及产卵场，省级以上自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等重要栖息地应当采样；岸线固化、挖沙等发生地点应增设采样点。

7.4 调查方法

7.4.1 现场捕获法

野外采样必须以现场捕获法为主要采集方法。

调查团队根据采样点生境状况选择适宜的采样方法和工具捕获鱼类。

用现场捕获法调查采样时，需记录采样点的地理信息、生境状况和威胁因素，以及使用工具的类型、规格、使用时间和捕获时长。

捕获时应注意适度取样，减少对物种资源的破坏。禁止使用对鱼类栖息地造成破坏的毒鱼、炸鱼等非法手段捕获鱼类。

7.4.2 渔获物调查法

渔获物调查法应作为现场捕获法的补充。

渔获物调查法应直接从渔民处收集所有鱼类样本，收集时应注意了解所获鱼类来源，记录当地名称，了解产量等情况。

7.4.3 补充调查法

除现场捕获鱼类制作标本之外，可从码头、市场、饭店等地的渔民、鱼贩、商家等处收集鱼类个体用于制作标本，收集时应注意了解所获鱼类来源，记录当地名称，了解产量等情况。

7.5 样品采集

《国家重点保护野生动物名录》中的 I 级和 II 级重点保护物种、《中国生物多样性保护红色名录—脊椎动物卷》中评定为濒危、极危等级的物种除必须制作标本的，原则上只需提供照片。

鱼类野外采样信息应当在采样记录表中记录，见附录 C。

8 标本鉴定与编号

8.1 标本鉴定

标本鉴定到种。进行标本鉴定时，主要依据已出版的《中国动物志硬骨鱼纲》各卷册、地方志及专志等，并可结合各标本馆馆藏标本进行鉴定。对于不能准确鉴定的物种，邀请有关专家协助鉴定。

8.2 标本编号

标本编号由“河流代码”+“调查工作代码”+“采样区代码”+“采样点序号”+“采样时间”+“物种编号”+“个体序号”组成。

河流代码参照《中国河流代码》(SL 249-2012)。

调查工作代码为“鱼”的汉语拼音缩写“Y”。

采样区代码参考《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T2260)。调查评估范围在单个县域内时，采用县级行政区 6 位代码；跨行政区域时，采用共同的上一级行政区代码。

采样点序号为调查团队自行编制的序号，采用 2 位数字编码，从 01 至 99。

采样时间为采集到该样本时的时间，采用年月日连写形式 (YYYYMMDD)。

物种序号为调查团队自行编制的序号，采用 3 位数字编码，从 001 至 999。

一个物种的标本中包含多个个体时，用个体编号加以区分，采用“-”+1 位数字编码的方式，从“-1”至“-9”。标本只有一个物种个体时不用个体编号。

9 物种命名

记录物种的中文名、学名。物种名称及其分类系统参照《中国生物物种名录》(<http://www.sp2000.cn>)。

10 照片拍摄

10.1 拍摄内容

- (1) 拍摄采样水域外貌 1 张；
- (2) 以生境为背景，GPS 定位仪屏幕为前景的照片 1 张，GPS 定位屏幕上显示内容为调查点的地理位置信息；
- (3) 小生境照片 2 张以上；
- (4) 反映物种特征的照片至少 1 张。

10.2 照片要求

照片分辨率不低于 500 万像素，要求清晰、自然，能准确反映河流（湖库）环境状况和采样鱼类形态特征。每张照片上显示由相

机内置的拍摄日期与时间，提交照片格式为.jpg。

10.3 照片命名

(1) 生境照片命名以“河流(湖库)名称-采样点编号-照片序号(从01号起编,以2位数字表示)”的形式命名。

(2) 物种照片以“采样点-物种学名-照片序号(从0001号起编,以4位数字表示)”的形式命名。

11 评估指标及要求

11.1 评估指标

11.1.1 物种现状

11.1.1.1 物种丰富度

以物种丰富度指数为评估参数,评估全部采样点及整个调查评估区域的物种丰富度,绘制物种丰富度分布图。

11.1.1.2 物种多样性

以香农-威纳(Shannon-Wiener)多样性指数为评估参数,评估全部采样点及整个调查评估区域的物种多样性,绘制物种多样性分布图。

11.1.1.3 物种特有性

以特有物种比例为评估参数,评估调查评估区域整体的特有物种占比。

11.1.1.4 优势物种

以相对优势度指数为参数评估全部采样点及整个调查评估区域的优势物种。每个采样点根据优势度指数大小评选1~5种优势物种;

整个调查评估区域评选 5~10 种优势物种。

11.1.1.5 珍稀濒危程度

以珍稀濒危物种种类和数量为参数评估全部采样点及整个调查评估区域鱼类的珍稀濒危程度，绘制珍稀濒危物种分布图。

11.1.2 受威胁状况

11.1.2.1 受威胁程度

以物种红色名录指数为参数，以整个调查评估区域为单元，评估调查评估区域物种受威胁程度。

11.1.2.2 威胁因素

(1) 外来物种入侵

以外来入侵物种种类数量为参数，评估外来入侵物种的威胁状况。统计调查区域内外来入侵水生生物的种类及分布，包括鱼类、水生植物、两栖爬行动物、底栖动物。

(2) 工矿业

以工矿业作业点密度评估工矿业的威胁状况。

(3) 水体污染

以严重污染河流（湖库）比例为参数评估评估水污染的威胁状况。统计调查区域内水质质量为 V 类或劣 V 类河段的比例。

(4) 水利工程

以河流连通度为参数评估水利工程的威胁状况。

(5) 渔业捕捞

以渔船密度为参数评估渔业捕捞的威胁状况。

（6）其他威胁因素

对上述未列出的威胁因素进行评估。

11.1.3 生态系统健康状况

以生物完整性指数评估生态系统的健康状况，分为“健康”“一般”“较差”“极差”“无鱼”五个等级。

11.2 指标处理与分析

基于调查结果进行指标分析与评估。指标处理与分析方法参见附录 E。

12 质量控制与安全管理

（1）严格按照本规定要求设计样地调查方案、开展调查记录、采集制作标本与分析评估。

（2）规范填写调查数据，并在调查表中填写调查者姓名。保存记录表完整，原始数据记录随项目报告一起归档保存。

（3）由鱼类专业技术人员完成标本鉴定，并在标本鉴定签上填写鉴定人和鉴定日期。

（4）及时进行数据上传和备份。将所有调查数据的电子文档上传至数据库，并进行备份。定期检查备份数据，防止由于存储介质问题引起数据丢失。

（5）建立调查数据审核程序，邀请专家对上报数据与信息的确性和完整性进行审查，发现错误与遗漏应及时更正与补充。

（6）做好安全防护工作，野外工作应避免单人作业，注意自然灾害，防止蛇虫伤害，在确保人身安全的前提下开展野外调查工作。

13 调查评估报告与名录编制

13.1 调查与评估报告编写格式

调查与评估报告分工作报告和技术报告。

技术报告报告由封面、目录、正文、致谢、参考文献、附录等组成。

13.2 物种名录编制

在调查准备阶段，收集调查区域原有鱼类物种名录，作为附表附于项目实施方案后。野外调查完成后，基于野外调查结果，编制新的鱼类物种名录。名录附上凭证，包括照片、标本、卵或者 DNA 序列等信息编号。鱼类物种名录格式见附录 F。

附录 A

野外采样点环境记录表

日期	年 月 日	采集地	县 乡 村			记录人	
参加人员						野外采集号	
天气				备注			
GPS 数据 (度/分/秒)							
北纬	° ' "	东经	° ' "	海拔 (m)			
生境信息							
生境类型							
干扰类型							
干扰强度							
水体长度(m)		水体宽度(m)		水深(m)		透明度(cm)	
水温 (°C)				水体 pH 值			
水体气味	无 /酸 /腥臭 /恶臭 /其他						
水体颜色	透明 /浑浊 /乳白色 /绿色 /其他						
水面漂浮物							
底质							
流速(m/s)		描述					
植被信息							
水生植被盖度(%)	水生植被			陆生植被		标本采集编号	
	沉水植物	漂浮植物	挺水植物	遮蔽植物			
其他							

附录 B

干扰类型及干扰强度划分方法

干扰类型分类参见表 B.1。

表 B.1 干扰类型分类表

干扰来源		具体类型	干扰来源		具体类型
人为干扰	农林牧渔活动	围湖造田\造林	自然干扰	气象灾害	洪涝
		捕捞			干旱
		其他（具体说明）			其他（具体说明）
	开发建设	挖沙		地质灾害	地震
		河岸固化			滑坡
		旅游开发			泥石流
		水坝建设			崩塌
		其他（具体说明）			其他（具体说明）
	环境污染	排污口		生物灾害	病害
		水体污染	外来物种入侵		
		其他（具体说明）	其他（具体说明）		
	其他	（具体说明）	其他	（具体说明）	

影响强度分级参见表 B.2。

表 B.2 干扰强度分级表

影响强度等级	状况描述
强	生境受到严重干扰；鱼类难以栖息繁衍。
中	生境受到干扰；鱼类栖息繁衍受到一定程度影响，但仍可以栖息繁衍。
弱	生境受到一定干扰；对鱼类栖息繁衍影响不大。
无	生境没有受到干扰；对鱼类栖息繁衍没有影响。

附录 C

鱼类野外采样记录表

采集时间				记录人		
采集人				采集人数		
采集地				鉴定人		
采集地编号		经纬度			海拔	
开始时间		结束时间			累计时间	
采样网次或距离						
采集方法/工具				野外采集号		
	当地俗名	中文名	学名	数量 (尾)	重量 (g)	
1						
2						
3						
...						
总计						
备注						

附录 D

鱼类栖息地生境类型

序号	层次 1	层次 2	层次 3
1	河流	可涉水河流 (Wadable river)	跌水潭 Cascade
			瀑布 Fall
			浅滩 Riffle
			流水 Run or glide
			深潭 Pool
		不可涉水河流 (Non-wadable river)	主河道 Main channel
			次河道 Side channel
			河湾 Embayment
			洄水湾 Backwater
			牛轭湖 Oxbow-lake
2	湖泊	深水湖 (deep lake)	沿岸带 Littoral water
			湖沼带 Limnetic water
			深底带 Profound water
		浅水湖 (shallow lake)	沿岸带 Littoral water
			敞水带 Pelagic water

附录 E

评估指标处理与分析方法

1 物种丰富度指数

物种丰富度指数等于调查到的鱼类物种数。

2 多样性指数

以香农-威纳 (Shannon-Wiener) 多样性指数 (H') 来评估调查水域鱼类群落的多样性。计算公式:

$$H' = -\sum D_i \ln D_i$$

式中, D_i ——第 i 个物种在群落中的相对密度, $D_i = \frac{\text{该物种个体数}(n_i)}{\text{所有物种个体总数}(n)}$

3 特有物种比例

分别统计调查区域内的中国特有种比例和地方特有种比例。

计算公式:

$$P_E = \frac{S_E}{S} \times 100\%$$

式中: P_E ——特有种的比例;

S_E ——调查区域内的特有种的种数, 个;

S ——调查区域内的物种总种数, 个。

4 相对优势度

以物种相对优势度指数 (DI_i) 评估各调查鱼类物种在群落中的地位与作用。相对优势度指数由相对密度 (D_i)、相对频度 (P_i) 和

相对显著度 (R_i) 三个参数组成, 计算公式:

$$DI_i = D_i + P_i + R_i$$

其中, 相对密度 $D_i = \frac{\text{该物种个体数}(n_i)}{\text{所有物种个体总数}(n)}$

相对频度 $P_i = \frac{\text{该物种出现的样点(或河段)数}(n_{pi})}{\text{调查河流所有样点(或河段)总数}(n_p)}$

相对显著度 $R_i = \frac{\text{该物种生物量}(m_i)}{\text{所有物种生物量}(m)}$

5 物种红色名录指数

基于《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》对物种的红色名录等级分类进行指数计算。计算公式为:

$$RLI_t = 1 - \frac{\sum_s W_{c(t,s)}}{W_{EX} \cdot N}$$

式中: $W_{c(t,s)}$ ——在 t 评估时段, 物种 s 的红色名录等级 c 的权重;

W_{EX} ——“灭绝 (Extinct)”“野外灭绝 (Extinct in the wild)”“区域灭绝 (Regional Extinct)”的权重;

N ——当前评估的物种总数。应排除“数据缺乏 (Data Deficient)”的物种数以及在第一次评估中就已经灭绝的物种数。

各红色名录等级的权重设置为:

无危 (Least Concern) ——0;

近危 (Near Threatened) ——1;

易危 (Vulnerable) ——2;

濒危 (Endangered) ——3;

极危 (Critically Endangered) ——4;

灭绝 (Extinct)、野外灭绝 (Extinct in the wild)、区域灭绝 (Regional Extinct) ——5。

6 工矿业作业点密度

根据遥感图像和实地调查, 统计河岸挖沙、工矿业作业点数量和挖沙船数量, 计算工矿业 (包括挖沙) 作业点密度。计算公式:

$$d_m = \frac{n_m + n_s}{L} \times 100$$

式中: d_m ——工矿业作业点密度, 即百公里河流工矿业 (包括挖沙) 作业点数量;

n_m ——挖沙、工矿业也作业点数量, 个;

n_s ——挖沙船数量, 条;

L ——调查评估区域内河道总长度, km。

7 严重污染河流比例

通过水样水质分析, 统计水质质量为 V 类或劣 V 类河道长度与调查区域整体河流长度的比例。计算公式:

$$P_p = \frac{L_p}{L} \times 100\%$$

式中: P_p ——严重污染河流比例;

L_p ——水质质量为 V 类或劣 V 类河道长度, km;

L ——调查评估区域内河道总长度, km。

8 河流连通度指数

通过统计调查评估范围内的挡水性建筑物数量和位置进行计算。
计算公式:

$$R_c = \frac{N_d}{L} \times 100$$

式中： R_c ——河流连通度指数；

N_d ——查评估范围内的挡水性建筑物数量，个；

L ——调查评估区域内河道总长度，km。

9 渔船密度

统计实地调查中发现的渔船数量，计算单位水域面积内的渔船密度。计算公式：

$$d_c = \frac{n_c}{L \times D} \times 1000$$

式中： d_c ——每平方公里水面的渔船数量；

n_c ——实地调查发现的渔船总数，条；

L ——调查评估区域内河道总长度，km；

D ——调查评估区域河道平均宽度，m。

10 其他威胁因素

基于野外调查与资料数据分析，识别影响调查区域鱼类物种多样性的其他主要威胁，并利用定量与定性相结合的方式，分析其影响程度。

11 未纳入自然保护区管护范围的高多样性区域

基于调查评估结果和自然保护区、渔业种质资源保护区等管护区域的分布情况，识别未纳入自然保护区管护范围的高多样性区域。

12 亟待重点保育的物种

从物种分布、种群数量、种群更新能力、适宜生境的质量与范围、已有保护措施等五个方面，根据目标物种调查结果进行综合评

估，识别种群稀少、受威胁程度严重、需要重点保育的物种。

13 生物完整性指数

通过下列步骤对调查水域的生物完整性指数进行计算和评价。

(1) 确定候选生物状况参数指标。参数指标应包括物种丰富度、香农-威纳指数、特有鱼类种数、鱼类生物量、耐受性鱼类数量百分比，以及其他反映调查水域水生生物多样性的指标。

(2) 建立评价指标体系。将未受干扰、干扰极小的采样点设置为参考点，已受各种干扰（包括污染、工矿作业、捕捞、城镇化、水利工程建设等）的采样点设置为干扰点。采集参数指标数据，对参数指标值进行分布范围分析、判别能力分析和相关关系分析，剔除不符合评价需求的参数指标，形成评价指标体系。

参照点与干扰点的参数指标数值范围应满足：①无重叠，或②部分重叠，但中位数值不在另外一组的参数指标数值范围内，否则视为判别能力不足，不能用于建立指标体系；

具有显著相关性的参数指标，至多选择其中一项指标。

(3) 建立生物完整性指数的评分标准。统计参照点的各项参数指标，将所有参照点的单项参数指标数值按大小排列，取 25%分位数值 (X'_j) 或 75%分位数值 (X''_j) 作为计算该指标分值的标准，对各采样点进行赋值评价。

对于受干扰因素影响而降低的指标，得分值 (P_{ij}) 通过以下公式计算：

$$P_{ij} = \begin{cases} 1, & X_{ij} < X'_j / 2 \\ 3, & X'_j / 2 < X_{ij} < X'_j, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \\ 5, & X_{ij} > X'_j \end{cases}$$

对于受干扰因素影响而上升的指标，得分值 (P_{ij}) 通过以下公式计算：

$$P_{ij} = \begin{cases} 1, & X_{ij} > 2 X''_j \\ 3, & X''_j < X_{ij} < 2X''_j, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \\ 5, & X_{ij} < X''_j \end{cases}$$

式中， P_{ij} ——第 i 个采样点第 j 项指标参数得分值；

X_{ij} ——第 i 个采样点第 j 项指标参数值；

X'_j ——参照点第 j 项指标的 25%分位数值；

X''_j ——参照点第 j 项指标的 75%分位数值。

(4) 建立基于生物完整性指数的生态系统健康评价标准。计算所有采样点各项参数指标总分值 (T_i)，将所有参照点总分值按大小排列，取 25%分位数值 (T') 作为评价标准。各采样点按表 E.1 进行级别评价。

表 E.1 基于生物完整性指数的生态系统健康评价

健康级别	健康	一般	较差	极差	无鱼
分值范围	$T_i > T'$	$2T'/3 < T_i < T'$	$T'/3 < T_i < 2T'/3$	$T_i < T'/3$	未采集到鱼类样本

(5) 验证评价的有效性。通过与其他评价方法或独立数据进行比较，对生物完整性评价方法进行验证与修订，确定评价结果的有

效性。

附录 F

鱼类物种名录格式

序号	种名	拉丁名	保护等级	濒危等级	标本号	照片号	其他凭证号
1							
2							
3							
.....							