

内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定

1 适用范围

本规定规范了内陆水体大型底栖无脊椎动物物种多样性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水体大型底栖无脊椎动物物种多样性调查与评估。

2 规范性引用文件

《水质分析方法》（1994）

《地表水环境质量标准》（2002）

《文后参考文献著录规则》（2005）

《土地利用现状分类》（2007）

《生物遗传资源采集技术规范（试行）》（2011）

《中国河流代码》（2012）

《水文测量规范》（2014）

《中华人民共和国行政区划代码》（2016）

《重点流域水污染防治规划（2016-2020）》（2017）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规定。

3.1 大型底栖无脊椎动物

通常个体不能通过 500 μm 孔径网筛的无脊椎动物称为大型底栖无脊椎动物，简称大型底栖动物。本规定指生活史的全部或大部分时间生活于内陆水体底部的大型无脊椎动物，主要包括刺胞动物门或称腔肠动物门、扁形动物门、线形动物门、线虫动物门、环节动物门、软体动物门和节肢动物门的动物。

3.2 定量采样法

以获得一定面积内大型底栖动物物种数量、密度和生物量的底栖动物采样方法。

3.3 定性采样法

以采样区域内大型底栖动物真实发生物种为目标的生境采样法。

3.4 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。

4 调查与评估原则

4.1 全面性原则

调查范围选择需涵盖调查与评估区域所有大型底栖无脊椎动物生存的典型栖息地，与鱼类调查点基本保持一致。

4.2 重点性原则

大型底栖无脊椎动物的珍稀濒危物种、特有种分布区域应重点深入调查。

4.3 科学性原则

大型底栖无脊椎动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所调查水域底栖动物物种多样性现状、受威胁因素以及保护状况。

5 调查与评估内容

5.1 调查内容

调查研究区域内河流、水库、湖泊等自然及半自然水体的大型底栖无脊椎动物的种类组成、分布、生境、威胁因子和保护现状。

5.2 评估内容

(1) 评估调查区域内河流、湖泊、水库大型底栖无脊椎动物物种丰富度及其空间分布；

(2) 评估调查区域内河流、湖泊、水库大型底栖无脊椎动物的种群数量及群落特征，特别是珍惜濒危大型底栖无脊椎动物；

(3) 评估调查区域河流、湖泊、水库大型底栖无脊椎动物物种分布区域和栖息地质量；

(4) 评估调查区域内河流、湖泊、水库大型底栖无脊椎动物受威胁状况。

6 工作流程

6.1 调查准备

6.1.1 技术准备

根据调查目的与任务确定调查区域，收集、分析与调查评估任务有关的文献及其他资料，编制工作方案，初步设置调查采样区域

和采样点，拟定调查范围内的大型底栖无脊椎动物名录。

6.1.2 组建队伍

组建专业调查与评估队伍。开展调查与评估前，培训相关人员，培训内容应包括采样技术及流程、标本制作、野外调查安全事项等。

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、标本保存处理用具及试剂、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 外业工作

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，采样点的设置与鱼类保持一致，特殊生境需增设调查点，根据大型底栖无脊椎动物的特点，适当取舍与增加。

6.2.2 野外调查采样

选择合适的调查时间开展调查、采样，记录野外调查 GPS 点位信息、生境状况，拍摄生境照片、物种照片，科学保存样品。

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，鉴定后的标本妥善保存。

6.3.2 记录

完成样品的鉴定后，填写记录表，记录各物种的采样点分布状况。见附表 C.1。

6.3.3 材料整理

整理调查记录表格、照片，编制调查区域大型底栖无脊椎动物物种名录。见附表 C.2。

6.3.4 数据分析与评估

根据调查结果计算相关评估指标，评估大型底栖无脊椎动物物种丰富度、空间格局、种群数量、受威胁状况等，绘制调查与评估相关图件。

6.3.5 报告编写

编写内陆水体大型底栖无脊椎动物物种多样性调查与评估报告。

6.3.6 成果提交

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、物种照片和环境照片，需提交的标本等。

7 调查方法及技术要求

7.1 调查指标与要求

7.1.1 生境状况

调查采样点生境状况，建议包括水温、pH 值、透明度、溶解氧、电导率等参数。采集沿岸带植被、河道弯曲度、排污口、温排水口、岸线固化、采砂场等图像信息并上传至数据采集器。

(1) 生境

采样点的生境类型。

(2) 底质

采样点的底质类型。

(3) 水文

河流的河宽、水深和流速，湖泊、水库的面积、水深。参照《水文测量规范》(2014)

(4) 水质

调查采样点的水温、pH 值和透明度。参照《地表水环境质量标准》(2002)。

(5) 植被

采样点岸带水位线沿岸带 50 m 可视范围内或山脊线内土地利用类型和比例。土地利用类型见《土地利用现状分类》(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。

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。

以上生境状况信息应填写在附表 A.1 及附表 A.2 中。

7.1.2 物种种类

(1) 物种名称

调查记录每个物种的中文名、学名和其他名。

(2) 数量

分种统计。遇到残体，以头或尾作为计数；同一种类或同一态的残体只能按其中一种方法计数，以数量较多者为准。

(3) 生物量

分种统计，精确到 0.1 mg。

7.1.3 物种分布

(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。

(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。

(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。

(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 1 m。

物种分布信息记录在附录 B 中。

7.1.4 威胁因素

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

7.2 调查时间与频次

至少要保证春季和秋季 2 次调查，条件允许的情况下每季度 1 次调查，每条河流、湖泊和水库的调查与评估工作为期 1~2 年。

7.3 调查选点

(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。参照《重点流域水污染防治规划

(2016-2020)》(2017)

(2) 河流上、中、下游分别采样, 湖泊、水库中心处、主要支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采样; 岸线修整、挖砂等地点应适当增设采样点。

7.4 调查方法

7.4.1 采样点布置与数量

根据江河宽度设置采样点, 一般小于 50 m 的只在中心区设点; 50 m~100 m 的可在两岸有明显水流处设点; 超过 100 m 的应在左、中、右分别设置采样点。

湖泊、水库采样点的控制数量, 水域面积小于 500 hm² 设 2~4 个采样点, 500 hm²~1000 hm² 设 3~5 个采样点, 1000 hm²~5000 hm² 设 4~6 个采样点, 5000 hm²~10000 hm² 设 5~7 个采样点, 大于 10000 hm² 设大于 6 个采样点。

较深水体应分层取水。一般对于水深小于 5 m 的湖泊、水库等, 在 0.5 m 深度采集水样即可; 水深大于 5 m, 可上中下层分别采样。

7.4.2 采样方法

定性采样法和定量采样法相结合, 一个采样点采 2~3 个定量平行样。

(1) 定性采样法

采用定性工具，如 D 形网（30 cm 宽）、踢网（1 m×1 m）、三角拖网（边长 30 cm）等或检视法，多生境采集和记录大型底栖动物样品。通常在湖泊、水库和河流的沿岸带，或可涉水溪流的不同生境中（卵石或砾石底质、沙和淤泥底质、水生植物区、急流、深潭等）进行采集。现场操作时，采样点的定性样品至少包括 20~30 个 D 形网样，不少于 3 个拖网样。

（2）定量采样法

采用定量采样工具，如彼得逊采泥器、索伯网、Hess 网等，采集一定面积范围内（湖泊、水库、大型河流为 0.1875~0.3125 m²，即 3~5 个面积为 1/16 的彼得逊样；可涉水溪流为 0.45 m²，即 5 个面积为 0.09 的索伯网样）的大型底栖动物样品。《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，除必须制作标本的，原则上只需提供照片。

野外采样信息见附录 B 中。

7.5 标本鉴定与编号

7.5.1 标本鉴定

标本鉴定尽量鉴定到种，难以鉴定到种的，尽量鉴定到属，并单独保存。标本鉴定主要依据《中国动物志》《经济动物志》、各省动物志，及各标本馆馆藏标本。对于野外不能准确鉴定的物种，须采集凭证标本或拍摄照片，请水生生物领域有关专家协助鉴定。

7.5.2 标本编号

标本编号由“河流（湖库）代码”+“调查工作代码”+“采样

区代码” + “采样点编号” + “采样时间” + “物种编号” + “个体编号” 组成。

河流代码参照《中国河流代码》(SL249-2012)。

调查工作代码为“底”的汉语拼音缩写“D”。

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。

采样点编号为调查团队自行编制的序号，采用 4 位数字编码，从 0001 起编。

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)。

物种编号为调查团队自行编制的序号，采用 4 位数字编码，从 0001 起编。

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。

8 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>)。

9 照片拍摄

9.1 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。

9.2 照片要求

照片分辨率不低于 500 万像素。要求清晰、自然，能准确反映采样河段（湖库）环境状况和物种形态特征。每张照片上应记录拍摄日期与时间。提交照片格式为 .jpg。

9.3 照片命名

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。

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。

10 评估指标及要求

10.1 评估指标

10.1.1 物种现状

(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。

(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。

(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。

(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。

(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珍稀濒危程度，绘制珍稀濒危物种分布图。

(6) 生物量

以单位面积内大型底栖无脊椎动物（干重）为参数评估全部采样点及整个调查评估区域大型底栖无脊椎动物的生物量。

10.1.2 受威胁状况

(1) 受威胁程度

以物种红色名录为参数，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。

(2) 威胁因素

a. 外来物种入侵

以外来入侵物种种类数量反映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。

b. 工矿业

以工矿业作业点密度评估工矿业的威胁状况。

c. 水污染

以严重污染河流比例为参数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。

d. 水利工程

以河流连通度为参数评估水利工程的威胁状况。

e. 渔业捕捞

以渔船密度为参数评估渔业捕捞的威胁状况。

f. 其他威胁因素

对上述未列出的威胁因素进行评估。

10.2 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 D。

11 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。

12 调查与评估报告与物种名录编制

12.1 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。

12.2 编制物种名录

在调查准备阶段，收集调查区域大型底栖无脊椎动物物种名录，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，编制新的大型底栖无脊椎动物物种名录。名录附上凭证，包括照片、DNA 序列等。

物种名录格式见附录表 C.2。

附录 A

野外采样点环境记录表

表 A.1 野外采样点环境记录表

20__年__月__日 采样记录												
样点名称			地理坐标	N		E		海拔(m)			采样时间	
	电导率	总溶解固体	水温	气温	溶解氧(mg/L)	溶解氧(%)	pH	氧化还原电位ORP	水面宽(m)			
										Benthos	采样人员	
	落叶	淤泥	泥沙	细沙	砂砾	中砾	大卵石	巨砾	有机碎屑		天气情况	
			<0.016	0.016~2	2~16	16~64	64~256	>256		平均水深	平均流速	最大流速
S-1												
S-2												
S-3												
S-4												
S-5												
断面各点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
流速(V)												
最大流速												
水深(D)												

附表 A.2 野外采样点生境质量评估表

样点名:		经纬度:		海拔:		日期:	
1、基质							
主要类型 (选两个)		其他类型		基质起源 (选一)		基质质量	
巨砾/板石		<input type="checkbox"/> 硬土层		<input type="checkbox"/> 石灰岩		泥沙 <input type="checkbox"/> 重度覆盖	
<input type="checkbox"/> 大卵石 >256 mm		<input type="checkbox"/> 碎屑		<input type="checkbox"/> 冰碛		<input type="checkbox"/> 中度覆盖	
<input type="checkbox"/> 中砾 64-256mm		<input type="checkbox"/> 淤泥		<input type="checkbox"/> 沼泽		<input type="checkbox"/> 正常	
<input type="checkbox"/> 砂砾 2-64mm		<input type="checkbox"/> 泥沙		<input type="checkbox"/> 粘土层		<input type="checkbox"/> 无泥沙	
<input type="checkbox"/> 沙子 0.06-2mm		<input type="checkbox"/> 人造		<input type="checkbox"/> 砂岩			
<input type="checkbox"/> 基岩				<input type="checkbox"/> 人造石		其他 基质 包埋 度	
主要类型的数目				<input type="checkbox"/> 湖泊沉积物		<input type="checkbox"/> 广泛	
<input type="checkbox"/> 4 种及以上				<input type="checkbox"/> 页岩		<input type="checkbox"/> 适中	
<input type="checkbox"/> 3 种及以下				<input type="checkbox"/> 煤粉岩		<input type="checkbox"/> 正常	
						<input type="checkbox"/> 无	
2、河道内覆盖物 数量							
<input type="checkbox"/> 底切河岸		<input type="checkbox"/> 水底树根		<input type="checkbox"/> 广泛覆盖>75%			
<input type="checkbox"/> 悬空植被		<input type="checkbox"/> 岩石		<input type="checkbox"/> 适中覆盖 25%-75%			
<input type="checkbox"/> 浅滩		<input type="checkbox"/> 牛轭湾		<input type="checkbox"/> 稀疏覆盖 5%-25%			
<input type="checkbox"/> 树根		<input type="checkbox"/> 大型水生植物		<input type="checkbox"/> 缺失覆盖<5%			
深潭 (>70cm)		<input type="checkbox"/> 原木或树木碎屑					
3、河道的形态							
河道蜿蜒度		河道发育		渠道化程度		稳定性	
<input type="checkbox"/> 高弯曲		<input type="checkbox"/> 极好		<input type="checkbox"/> 自然		<input type="checkbox"/> 高	
<input type="checkbox"/> 适度弯曲		<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 已恢复		<input type="checkbox"/> 中	
<input type="checkbox"/> 低弯曲度		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 恢复中		<input type="checkbox"/> 低	
<input type="checkbox"/> 没有弯曲		<input type="checkbox"/> 贫乏		<input type="checkbox"/> 未恢复			
4、河岸侵蚀度及河岸带 泛滥平原质量							
河岸侵蚀程度		河岸带宽度		<input type="checkbox"/> 森林, 沼泽		<input type="checkbox"/> 保护性耕地	
		<input type="checkbox"/> 宽>50m		<input type="checkbox"/> 灌丛, 旧地		<input type="checkbox"/> 城镇、工业区	
<input type="checkbox"/> 无/轻微		<input type="checkbox"/> 适中 10-50m		<input type="checkbox"/> 居民区, 公园, 新地		<input type="checkbox"/> 采矿, 建筑	
<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 窄 5-10m		<input type="checkbox"/> 封闭牧场			
<input type="checkbox"/> 重度/严重		<input type="checkbox"/> 很窄<5m		<input type="checkbox"/> 开放牧场、耕地			
		<input type="checkbox"/> 无					
5、水潭激流区质量							
最大深度		生境宽度		流速 (出现就选)			
<input type="checkbox"/> >1m		<input type="checkbox"/> 潭>激流		<input type="checkbox"/> 急流		<input type="checkbox"/> 慢	
<input type="checkbox"/> 0.7-1m		<input type="checkbox"/> 潭=激流		<input type="checkbox"/> 非常快		<input type="checkbox"/> 间隙流	
<input type="checkbox"/> 0.4-0.7m		<input type="checkbox"/> 潭<激流		<input type="checkbox"/> 快		<input type="checkbox"/> 间歇流	

<input type="checkbox"/> 0.2-0.4m		<input type="checkbox"/> 中等	<input type="checkbox"/> 涡流
<input type="checkbox"/> <0.2m			
湍流深度（最典型）	激流深度	湍流/激流区基质	湍流/激流区包埋度
<input type="checkbox"/> >10cm	<input type="checkbox"/> >50cm	<input type="checkbox"/> 稳定 (>64mm)	<input type="checkbox"/> 无
<input type="checkbox"/> 5-10cm	<input type="checkbox"/> <50cm	<input type="checkbox"/> 中等 (2-64mm)	<input type="checkbox"/> 低
<input type="checkbox"/> <5cm		<input type="checkbox"/> 不稳定(<2mm)	<input type="checkbox"/> 中等
			<input type="checkbox"/> 广泛

附录 B

野外采样记录表

表 B 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 C

大型底栖无脊椎动物名录 及其分布表

网格编号: _____ 水域名称: _____ 省 _____ 州(市) _____ 县
乡村(小地点) _____ 采样时间: _____
生物类别: _____ 记录人: _____ 记录日期: _____ 表格编号: _____

表 C.1 大型底栖无脊椎动物名录及其分布状况描述

序号	种类	名称			采样点分布状况			
		中文名	学名	其他名	采样点 1	采样点 2	采样点 n
1								
2								
3								
.....								
合计								

注: 用符号表示分布状况: “—”表示少, “+”表示一般, “++”表示较多, “+++”表示很多, 用于定性比较

表 C.2 物种名录

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

附录 D

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大型底栖动物物种数。

2 多样性指数

以香农-威纳 (Shannon-Wiener) 多样性指数 (H') 来评估调查水域大型底栖动物群落的多样性。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 ——特有种比例

S_E ——调查区域内的特有种数 (个);

S ——调查区域内物种总种数 (个)。

4 相对优势度

以物种相对优势度指数 (DI_i) 评估调查大型底栖动物在群落中

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:

$$DI_i = D_i + P_i + R_i$$

式中: 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 工矿业作业河段比例

根据遥感图像和实地调查, 统计挖沙、工矿业直接影响的河道长度与调查区域整体河流长度的比例, 以此评估工矿业对河流栖息地的影响程度。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)。

6 严重污染河流、湖泊、水库比例

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, 以此评估水质环境对底栖动物物种多样性的影响程度。

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)。

7 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 ——调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)。

8 其他威胁因素

基于野外调查与资料数据分析, 识别影响调查区域大型底栖动物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。

9 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。

10 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。