

ICS 13.060.70  
CCS Z 12

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4815—2024

淡水大型底栖无脊椎动物  
监测技术规范

Technical specification for freshwater benthic macroinvertebrate monitoring

2024-07-08 发布

2024-08-08 实施

江苏省市场监督管理局 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试剂和材料 .....	2
5 仪器和设备 .....	2
6 监测步骤 .....	3
7 质量保证和质量控制 .....	9
附录A（规范性） 采样器及其适用条件和使用方法 .....	11
附录B（资料性） 记录表 .....	17
附录C（规范性） 分样挑拣方法 .....	22
附录D（规范性） 物种分类鉴定基本要求 .....	23

## 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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省常州环境监测中心、江苏省环境监测中心。

本文件主要起草人：张翔、沈伟、陈桥、潘晨、吕学研、蔡琨、徐东炯、张咏、李继影、沈丽娟、叶晟、陆慧慧、张奇磊、张燕波。

# 淡水大型底栖无脊椎动物 监测技术规范

## 1 范围

本文件规定了淡水大型底栖无脊椎动物监测的试剂和材料、仪器和设备、监测步骤、质量保证和质量控制的要求。

本文件适用于湖泊、水库、河流等水体中淡水大型底栖无脊椎动物的监测。

## 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

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**淡水大型底栖无脊椎动物 freshwater benthic macroinvertebrate**

生活史全部或至少一个时期栖息于内陆淡水(包括流水与静水)水体的水底表面或底部基质中且个体不能通过 425  $\mu\text{m}$  网筛的无脊椎动物,它们具有相对稳定的生活环境,移动能力差。

注:淡水中常见的大型底栖无脊椎动物主要包括水生的软体动物(Mollusca)、环节动物(Annelida)、节肢动物(Arthropoda)、扁形动物(Platyhelminthes)、线形动物(Nematomorpha)、纽形动物(Nemertea)等。

### 3.2

**分类单元 taxon**

物种分类工作中的客观操作单位,有特定的名称和分类特征,主要包括门(Phylum)、纲(Class)、目(Order)、科(Family)、属(Genus)、种(Species)等,此外,还包括亚纲(Subclass)、亚目(Suborder)、亚科(Subfamily)、族(Tribe)、亚种(Subspecies)等辅助分类等级。

### 3.3

**密度 density**

单位面积内某分类单元或全部淡水大型底栖无脊椎动物的个体数量。

注:单位为个每平方米(个/ $\text{m}^2$ )。

### 3.4

**生物量 biomass**

单位面积内某分类单元或全部淡水大型底栖无脊椎动物的湿重。

注:其中软体动物为带壳湿重,单位为克每平方米( $\text{g}/\text{m}^2$ )。

3.5

**可涉水河流 wadeable river**

在不借助工具的条件下,可徒步蹚水而行的河流。

注:具体分为涉水可过河流和涉水不可过河流。其中,涉水可过河流具有水深较浅、河床稳定、河道淤积程度较轻等特点,可徒步蹚水而过,如山地丘陵地区的溪流;涉水不可过河流具有沿岸带水深较浅、河岸稳定、岸坡平缓、淤积程度较轻等特点,但主河道水深较深或淤积严重,仅可沿岸蹚水而行,不可蹚水而过,如岸坡较平缓或漫滩较发育的自然河道。

3.6

**不可涉水河流 non-wadeable river**

在不借助工具的条件下添加,不可蹚水而行的河流,具有水深较深、岸坡较陡等特点。

注:如深U形河流、驳岸直立硬质化的河流。

4 试剂和材料

4.1 本文件所用试剂均为符合国家标准的分析纯试剂、蒸馏水或同等纯度的水。

4.2 甲醛溶液: $\varphi(\text{HCHO})=37\%\sim 40\%$ 。

4.3 甲醛溶液: $\varphi(\text{HCHO})\approx 5\%$ 。

4.4 无水乙醇: $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})=0.79\text{ g/mL}$ 。

4.5 乙醇溶液: $\varphi(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})=75\%$ 。

4.6 丙三醇。

4.7 加拿大树胶。

4.8 普氏(Puris)胶:将8g阿拉伯胶和10mL蒸馏水加入烧杯中,并将其置于80℃恒温水浴,用玻璃棒搅动,待胶溶后,依次加入30g水合氯醛、7mL甘油和3mL冰乙酸,继续用玻璃棒搅拌均匀,最后以薄棉过滤即成。

5 仪器和设备

5.1 采样器:根据生境条件选择合适的采样器,各采样器规格及其适用条件见附录A。

5.2 体视显微镜:物镜变倍比 $\geq 5:1$ ,目镜10×或15×。

5.3 生物显微镜:物镜10×、20×、40×,目镜10×或15×。

5.4 电子天平:最大称量220g,分度值0.0001g;最大称量500g,分度值0.001g;最大称量3000g,分度值0.01g。

5.5 洗样筛:筛网孔径425 $\mu\text{m}$ ,筛网材质为钢制、尼龙制或其他不易破损的材料。

5.6 洗样盆。

5.7 便携式冷藏箱。

5.8 塑料自封袋或广口塑料瓶。

5.9 网格托盘:30cm×36cm,划30个网格(每格6cm×6cm)。

5.10 搪瓷盘。

5.11 镊子。

5.12 细口吸管。

5.13 标本瓶或标本盒:具盖。

5.14 放大镜。

5.15 培养皿。

5.16 吸水纸。

5.17 现场设备:手持式全球定位系统、卷尺、测距仪、计时器、照相机、记号笔、防水签字笔等,直流潜水泵(12 V)、蓄电池(12 V,  $\geq 40$  Ah)、桶、铁锹等,具备条件的可配备无人机。

5.18 防护工具:救生衣、防水裤、防水服、防晒服、防寒服、高筒胶鞋、橡胶手套、帽子、急救包等。

5.19 生物实验室常用设备和器材。

## 6 监测步骤

### 6.1 监测流程

大型底栖无脊椎动物监测流程应符合 HJ 710.8 中科学性、可操作性、持续性、保护性、安全性及方法适用性等原则要求,监测流程见图 1。

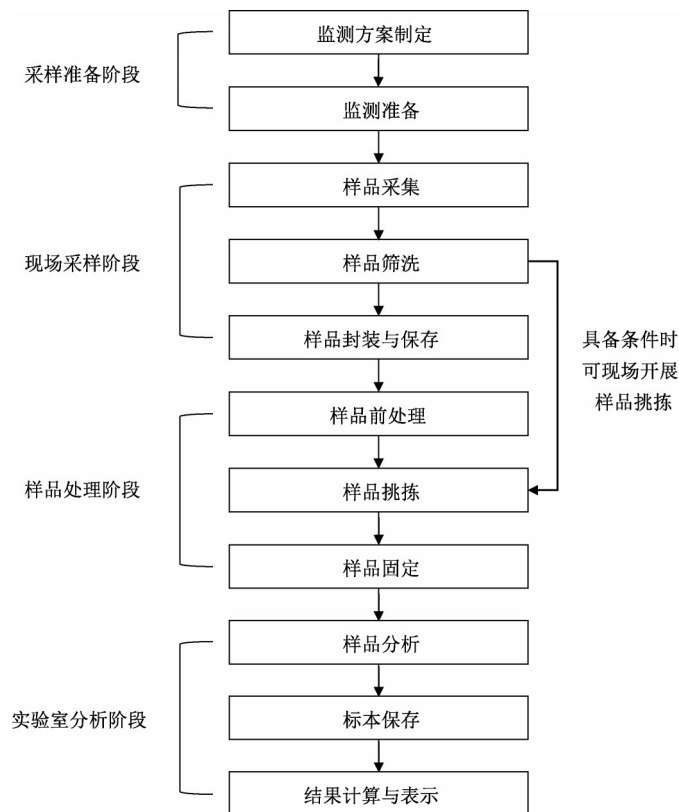


图 1 监测流程图

### 6.2 监测方案制定

#### 6.2.1 监测点位的布设

6.2.1.1 根据监测目的,结合水体及其周围环境的自然生态条件和人类干扰的空间特性,布设有代表性的监测点位。

6.2.1.2 湖泊和水库可在沿岸带、湾区、敞水区、河口区等区域,河流可在上游河段、中游河段、下游河段、支流汇入口上下游、排污口上下游、城镇上下游等区域布设监测点位。

6.2.1.3 不同规模湖泊、水库和河流的监测点位布设数量见表 1,同时可结合实际,在前期摸底监测的基础上对点位进行适当优化调整,以满足实际需求。

表 1 不同规模水体监测点位参考布设数量

水体类型	水体规模	点位数量
湖泊、水库	< 50 km <sup>2</sup>	3 个~<10 个
	50 km <sup>2</sup> ~<500 km <sup>2</sup>	10 个~<15 个
	500 km <sup>2</sup> ~<1 000 km <sup>2</sup>	15 个~<20 个
	1 000 km <sup>2</sup> ~<2 000 km <sup>2</sup>	20 个~<30 个
	≥2 000 km <sup>2</sup>	30 个~50 个
河流	—	当河流生境(不同底质、水生植物和水文条件等)及沿线土地利用类型较单一时,按等距分段(涉水可过河流和涉水不可过河流每段分别不超过 10 km 和 50 km);当河流生境或沿线土地利用类型存在明显差异时,按主要差异因子的分布情况进行分段(如土地利用类型差异较大时,可将河流划分为林地段、农田段、城市段等),每段布设不少于 2 个监测点位

## 6.2.2 采样区域的设置

### 6.2.2.1 湖泊和水库

以既定监测点位为中心,半径 100 m 的圆形范围为湖泊和水库的采样区域,见图 2。

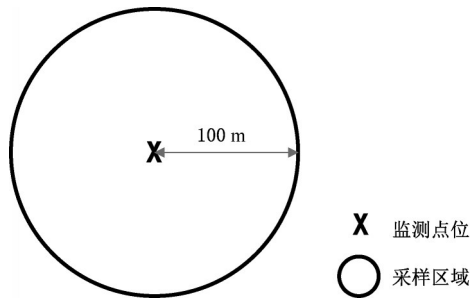


图 2 湖泊和水库监测点位和采样区域空间关系示意图

### 6.2.2.2 河流

#### 6.2.2.2.1 涉水可过河流

以既定监测点位为中心,上下游各 50 m 范围的河段为采样区域。

#### 6.2.2.2.2 涉水不可过河流和不可涉水河流

当河宽不超过 200 m 时,以既定监测点位为中心,上下游各 500 m 范围的河段为采样区域,当河宽为 200 m 及以上时,以既定监测点位为中心,上下游各 1 000 m 范围的河段为采样区域,见图 3。

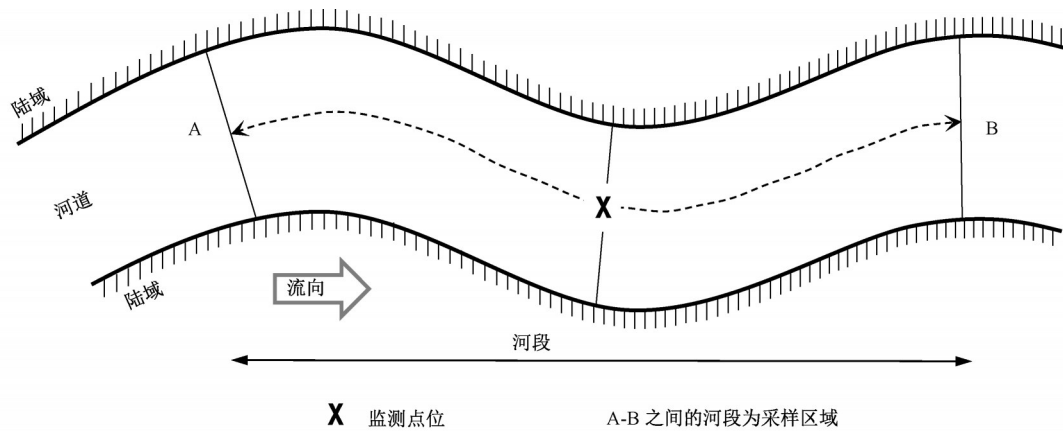


图3 河流监测点位和采样区域空间关系示意图

### 6.2.3 监测频次及时间

6.2.3.1 一年监测 2 次,也可根据不同的监测目的需要,调整监测频次,如按水期、季度或月等开展监测。

6.2.3.2 一年监测 2 次时,湖泊、水库、涉水不可过河流和不可涉水河流宜选择比较适宜生物生长、繁殖的春(4月—5月)、秋(9月—10月)季节进行监测,涉水可过河流宜选择水温较低的早春(3月—4月)、晚秋(10月—11月)进行监测。

6.2.3.3 按水期监测时,可根据水文情况,分别在丰水期、平水期、枯水期开展监测。

6.2.3.4 按季度监测时,分别在春、夏、秋、冬季开展监测。

6.2.3.5 按季度或月开展监测时,各季度或各月间的监测时间间隔应尽量保持一致。

### 6.3 监测准备

6.3.1 根据监测点位及所在水体的实际情况制定具有较强可操作性的监测工作计划。

6.3.2 明确人员分工、监测任务及时间进度。

6.3.3 开展监测前的技术培训和安全教育。

6.3.4 准备大型底栖无脊椎动物监测所需的仪器设备及试剂材料。

### 6.4 样品采集

#### 6.4.1 生境观测及水质监测

6.4.1.1 到达监测点位后,按 6.2.2 规定确定采样区域。

6.4.1.2 采集样品前应观测并记录生境条件,拍摄典型生境照片。

6.4.1.3 如需同步监测水质指标,应符合 HJ 91.2 的要求。

#### 6.4.2 湖泊和水库

6.4.2.1 根据采样区域内的生境类型(不同底质、水生植物和水文条件等),按附录 A 要求,选择相应的采样器(5.1)并按其使用方法开展样品采集。

6.4.2.2 样品采集覆盖采样区域内的主要生境类型,每个监测点位分别使用采泥器和三角拖网(当可涉水采集样品时,可使用手抄网)采集样品,累计采样面积不低于 0.25 m<sup>2</sup> 和 1.5 m<sup>2</sup>。

6.4.2.3 样品按不同采样器分别混合,即一份为采泥器采集的样品,另一份为三角拖网或手抄网采集的样品(6.5~6.11 也按不同采样器对样品分别进行处理)。

### 6.4.3 涉水可过河流

6.4.3.1 根据水流方向,按逆流采样原则,自下而上开展样品采集。

6.4.3.2 按附录 A 要求,使用相应的采样器(5.1)采集采样区域内的主要生境类型(不同底质、水生植物和水文条件等)的样品。

6.4.3.3 当水深不大于 30 cm 时,每个监测点位分别使用索伯网和踢网或者索伯网和手抄网采集样品;当水深大于 30 cm 时,使用手抄网采集样品。

6.4.3.4 使用索伯网和踢网或者索伯网和手抄网时,每个监测点位累计采样面积不低于 0.36 m<sup>2</sup> 和 1 m<sup>2</sup>,两种采样器采集的样品混合处理;仅使用手抄网时,每个监测点位累计采样面积不低于 1.5 m<sup>2</sup>。

### 6.4.4 涉水不可过河流

按照逆流采样原则,按附录 A 要求,使用手抄网采集采样区域内的主要生境类型(不同底质、水生植物和水文条件等)的样品,每个监测点位累计采样面积不低于 1.5 m<sup>2</sup>。

### 6.4.5 不可涉水河流

6.4.5.1 按照逆流采样原则,按附录 A 要求,使用采泥器和三角拖网或手抄网采集采样区域内的主要生境类型(不同底质、水生植物和水文条件等)的样品,每个监测点位采泥器累计采样面积不低于 0.25 m<sup>2</sup>,三角拖网或手抄网累计采样面积不低于 1.5 m<sup>2</sup>。

6.4.5.2 样品按不同采样器分别混合,即一份为采泥器采集的样品,另一份为三角拖网或手抄网采集的样品(6.5~6.11 也按不同采样器对样品分别进行处理)。

## 6.5 样品筛洗

6.5.1 将每个监测点位的样品经洗样筛(5.5)筛洗,直至过筛后的出水澄清。拣出洗样筛(5.5)内较大的杂物,如叶片、植物残枝、石块、塑料袋等,将附着在其表面的动物个体冲洗入洗样筛(5.5)后丢弃。

6.5.2 当样品中含有较多沙粒、砂石和石块时,可将样品放入洗样盆(5.6)内冲水进行浮洗分离,将上层泥水混合物倒入洗样筛(5.5),如此重复 3 次~5 次。肉眼检查洗样盆(5.6)内剩余残渣,将遗留的动物个体挑拣放入洗样筛(5.5)内,确认无遗留后丢弃。

6.5.3 当具备条件时,可在现场按 6.8 的要求开展样品挑拣,否则将样品按 6.6 要求封装保存后,运送回驻地或实验室进行处理。

## 6.6 样品封装和保存

6.6.1 将样品筛洗后的剩余物全部装入塑料自封袋或广口塑料瓶(5.8)内,并检查洗样筛(5.5),确保无动物个体遗留。贴上标签,注明监测点位名称、样品采集日期、采集人员以及样品唯一性标识码等信息。

6.6.2 当某个点位的样品需分装多个塑料自封袋或广口塑料瓶(5.8)时,标明样品编号及总数;必要时,可在塑料自封袋或广口塑料瓶(5.8)内放入相同信息的标签。封好袋口或盖紧瓶盖,填写现场采样记录表(见表 B.1)。

6.6.3 样品整理、清点、核对无误后,置于便携式冷藏箱(5.7)并运送回实验室处理。

6.6.4 若样品中的动物样本无法及时挑拣(冷藏保存一般不宜超过 24 h,室温保存一般不宜超过 5 h),则在塑料自封袋或广口塑料瓶(5.8)中加入适量的无水乙醇(4.4)或甲醛溶液(4.2)进行固定,以防样品腐烂。固定保存时间一般不超过 2 周。

6.6.5 彻底冲洗并仔细检查采样器(5.1),避免样品遗漏,造成交叉干扰。

## 6.7 样品前处理

6.7.1 将现场采回的样品,按 6.5 要求使用自来水再次筛洗,直至出水完全澄清。若样品中已添加了无水乙醇(4.4)或甲醛溶液(4.2),则将样品在水中浸泡 15 min 左右,洗脱固定液并使动物样本充分吸水。

6.7.2 若某个点位的样品分装了多个塑料自封袋或广口塑料瓶(5.8)时,将其合并处理,并在筛洗过程中保持水流速度较缓,轻轻搅动,混合均匀。

## 6.8 样品挑拣

6.8.1 动物样本的挑拣应包括已死亡但未腐烂分解的个体,不应包括空壳。

6.8.2 检查并确保用于样品挑拣的工具均无动物样本残留,避免交叉干扰。

6.8.3 将经过 6.7 处理的样品放入搪瓷盘(5.10)中,首先通过肉眼观察,使用镊子(5.11)挑拣出个体相对较大的动物样本,再使用镊子(5.11)或细口吸管(5.12)挑拣出个体相对较小的动物样本,当肉眼视力无法识别时,借助放大镜(5.14)或体视显微镜(5.2)挑拣。

6.8.4 挑拣出的动物样本放置于合适大小的标本瓶或标本盒(5.13)中。

6.8.5 当某些种类的个体数量极大且难以挑尽时,则将全部样品充分拌匀后,选择二分法(C.1)或网格法(C.2)对样品中的这些种类进行分样挑拣,其余种类动物个体仍全部挑拣。

6.8.6 当样品中残渣较多且动物个体密度较低时,累计挑拣时间达 4 h 仍无法完成,则停止挑拣,记录已挑拣样品比例。

6.8.7 除 6.8.5、6.8.6 情况外,样品中的动物个体应全部挑拣。

6.8.8 当日的挑拣工作出现中断时,将待挑拣样品冷藏保存,保存时间不宜超过 24 h。

6.8.9 挑拣过程中,若发现小个体样本、偶见物种样本或暂时难以辨认的样本时,单独保存,并予以记录。

6.8.10 根据样品挑拣情况,填写大型底栖无脊椎动物样品挑拣及固定记录表(见表 B.2)相关内容。

## 6.9 样品固定

6.9.1 软体动物和水生昆虫样本先用甲醛溶液(4.3)固定,2 d~3 d 后将甲醛溶液倒出并加入乙醇溶液(4.5)固定。

6.9.2 水栖寡毛类和其他动物先放入培养皿(5.15)中,加少量水,并缓缓滴加数滴乙醇溶液(4.5)将其麻醉,待其完全舒展伸直后,再用甲醛溶液(4.3)固定,2 d~3 d 后将甲醛溶液倒出并加入乙醇溶液(4.5)固定。

6.9.3 在野外或远途采集样品过程中,当不具备 6.9.1 和 6.9.2 的固定条件时,可直接用乙醇溶液(4.5)对动物样本进行固定。

6.9.4 固定液应完全浸没动物样本,并于首次加入固定液后的 2 d~3 d 更换一次。

6.9.5 在标本瓶或标本盒(5.13)外贴上标签,注明监测点位名称、样品固定日期、样品处理人员、样品挑拣比例等相关信息,当某个点位的动物样本需分装多个标本瓶或标本盒(5.13)时,标明样本编号及分装总数;必要时,可在标本瓶或标本盒(5.13)内放入相同信息的标签。填写大型底栖无脊椎动物样品挑拣及固定记录表(见表 B.2)相关内容。

6.9.6 将倒出的乙醇溶液和甲醛溶液等固定液存放至专用的废液桶,按危险废物处理。

## 6.10 样品分析

### 6.10.1 物种鉴定

6.10.1.1 根据动物样本的大小,选择肉眼、放大镜(5.14)、体视显微镜(5.2)或生物显微镜(5.3)对其进行形态学观察。若存在卵、蛹等且可以被鉴定的,标明其生命阶段。

6.10.1.2 使用生物显微镜(5.3)对摇蚊幼虫、寡毛纲等类群中的一些较小个体动物样本进行观察时,滴加1滴~2滴丙三醇(4.6),增加透光性,辅助观察分类特征。

6.10.1.3 按附录D要求对物种进行鉴定,也可依据监测工作目标的实际需求,将其鉴定到尽可能低的分类单元。

6.10.1.4 鉴定完成后,将个体完整、分类特征明显的动物样本单独存放,添加乙醇溶液(4.5)进行固定。需进一步观察、研究或尚有异议的物种,用加拿大树胶(4.7)或普氏胶(4.8)制作典型分类特征部位的封片,保存待研究。

6.10.1.5 对于一些不能确认的物种,可拍摄典型特征照片或提供动物样本,邀请专家指导鉴定;对于样品中完整个体较少且鉴定过程会造成不可逆破坏的样本(如需制片观察的摇蚊幼虫),尽可能多地拍摄典型特征照片,以备复核和长期保存。

6.10.1.6 有条件的实验室可借助分子生物学技术辅助鉴定。

6.10.1.7 当发现外来入侵物种时,单独保存并记录其种类、密度和生物量等信息。

### 6.10.2 计数

6.10.2.1 每个监测点位的物种按6.10.1要求鉴定,并一一对应统计个体数。

6.10.2.2 若遇不完整的动物个体,只以头部计数,其中节肢动物只统计包含头节和胸节的个体,不统计零散的腹部、附肢等。

### 6.10.3 称重

6.10.3.1 按动物样本的个体大小选择相应量程及分度值的电子天平(5.4),对每个监测点位的物种进行分类称重。

6.10.3.2 去除待称重个体样本附着的杂物,使用吸水纸(5.16)吸干表面水分。吸干软体动物等外套腔内的水分,并带壳称重。

6.10.3.3 对于个体较小且无法直接称量获得生物量数据的物种,其生物量以电子天平的最小分度值(0.0001g)计。

6.10.3.4 填写大型底栖无脊椎动物分析记录表(见表B.3)。

### 6.11 标本保存

6.11.1 经鉴定、计数和称重完成后的动物标本,使用乙醇溶液(4.5)或甲醛溶液(4.3)进行固定,按种类分类存放,贴上标签,注明中文学名、拉丁名、监测点位名称、采集日期、固定液以及鉴定人员等信息,填写大型底栖无脊椎动物标本保存记录表(见表B.4)。

6.11.2 对较典型的标本拍摄特征图片并单独固定保存。

6.11.3 动物标本一般保存1年或至任务完成为止。

6.11.4 有条件的实验室可长期保存动物标本,每半年检查固定液和标签信息1次~2次。

### 6.12 结果计算与表示

#### 6.12.1 密度计算

6.12.1.1 根据6.10的分析结果,按式(1)计算大型底栖无脊椎动物各分类单元的密度。

$$D_i = d_i / (A_c A) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$D_i$ ——分类单元*i*的密度,单位为个每平方米(个/m<sup>2</sup>);

$d_i$ ——样品计数所得分类单元*i*的个体数量,单位为个;

$A_c$ ——样品的挑拣比例,以分数表示;

$A$ ——现场样品采集面积,单位为平方米( $m^2$ )。

6.12.1.2 基于某种采样器,监测点位的淡水大型底栖无脊椎动物密度计算见式(2)。

$$D = \sum_{i=1}^N D_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$D$ ——基于某种采样器的监测点位大型底栖无脊椎动物密度,单位为个每平方米(个/ $m^2$ );

$N$ ——基于某种采样器的监测点位大型底栖无脊椎动物物种数。

6.12.1.3 各监测点位的淡水大型底栖无脊椎动物密度计算结果可修约至一位小数。

## 6.12.2 生物量计算

6.12.2.1 根据 6.10 的分析结果,按式(3)计算大型底栖无脊椎动物各分类单元的生物量。

$$B_i = b_i / (A_c A) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$B_i$ ——分类单元  $i$  的生物量,单位为克每平方米( $g/m^2$ );

$b_i$ ——样品称重所得分类单元  $i$  的重量,单位为克( $g$ )。

6.12.2.2 基于某种采样器,监测点位的淡水大型底栖无脊椎动物生物量计算见式(4)。

$$B = \sum_{i=1}^N B_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$B$ ——基于某种采样器的监测点位大型底栖无脊椎动物生物量,单位为克每平方米( $g/m^2$ )。

6.12.2.3 各监测点位的淡水大型底栖无脊椎动物生物量计算结果可修约至两位小数。

## 6.12.3 不同采样器的结果合并

6.12.3.1 分类单元名录以不同采样器采集结果的并集计。

6.12.3.2 对于使用采泥器和三角拖网(或手抄网)进行样品采集的湖泊、水库和不可涉水河流,当某分类单元在不同采样器采集的样品中均有出现时,个体较大(大型蚌类)、移动能力较强(十足目、蜻蜓目、半翅目和鞘翅目等)的分类单元的密度和生物量以三角拖网或手抄网采集的结果计,其余以采泥器结果计。

## 6.12.4 结果汇总

按 6.12.3 汇总各监测点位的大型底栖无脊椎动物分类单元名录及其对应的密度和生物量,填写监测结果汇总记录表(见表 B.5)。

# 7 质量保证和质量控制

## 7.1 人员基本要求

7.1.1 现场采样和实验室分析人员、复核人员及负责人应定期参加专题培训并获得授权。

7.1.2 质量监督人员应熟悉淡水大型底栖无脊椎动物系统分类且从事淡水大型底栖无脊椎动物监测工作不低于 5 年。

7.1.3 复核人员应分别对现场采样记录、样品挑拣及固定记录、分析记录、标本保存记录和监测结果汇总记录开展校核并签字确认。

7.1.4 现场负责人对样品采集、样品筛洗、样品封装和保存等过程进行监督和审核。

7.1.5 实验室负责人对样品前处理、样品挑拣、样品固定、样品分析、标本保存等过程进行监督和审核。

7.2 样品采集

7.2.1 制定合理的采样计划,使用手持式全球定位系统准确定位监测点位并用符合质量要求的设备进行样品采集。

7.2.2 为实现采样代表性和效率的平衡,可在样品采集前开展前期摸底监测,确定物种累积与采样面积的关系,以选择最佳采样面积。

7.3 样品挑拣

7.3.1 质量监督人员应在样品挑拣完毕后立即开展抽样检查。

7.3.2 抽取约 10% 已挑拣后的剩余残渣重新挑拣。

7.3.3 若重新挑拣出的动物个体数不超过该样品已挑拣出动物个体数的 10%,且未发现新的分类单元,则该样品挑拣合格,否则,应进行第二次抽检,若仍不合格,则该样品应重新挑拣。

7.4 样品分析

7.4.1 实验室需建立并统一淡水大型底栖无脊椎动物系统分类学检索资料、图谱及参考标本。

7.4.2 若需委托分类学专家对本标进行鉴定时,应做好信息记录,包括鉴定人姓名、所在单位、日期等。

7.4.3 具备条件的实验室,可选择约 10% 已完成分析的样品,开展实验室内人员比对、实验室间比对或者与分类学专家比对。依据双方鉴定和计数结果,计算物种分类差异百分比 PTD 和计数差异百分比 PDE,如  $PTD \leq 15\%$  且  $PDE \leq 5\%$ ,物种分类鉴定计数合格。否则,实验室应组织比对人员围绕分析结果开展讨论,查找原因。

7.4.4 物种分类差异百分比按公式(5)计算。

$$PTD = \left(1 - \frac{C}{N}\right) \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

式中:

PTD ——物种分类差异百分比;

C ——比对分析结果中,物种分类一致的数量,单位为个;

N ——比对分析结果中,物种较多一方数量,单位为个。

7.4.5 计数差异百分比按公式(6)计算。

$$PDE = \frac{|n_1 - n_2|}{n_1 + n_2} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

式中:

PDE ——计数差异百分比;

$n_1$  ——比对计数结果 1,单位为个;

$n_2$  ——比对计数结果 2,单位为个。

## 附录 A

## (规范性)

## 采样器及其适用条件和使用方法

大型底栖无脊椎动物样品采样器及其适用条件和使用方法见表 A.1。

表 A.1 采样器及其适用条件和使用方法

采样器	规格	适用条件		使用方法	示例图片			
		底质类型	水体类型					
采泥器	彼得森 (Peterson) 采泥器	开口面积 0.0625 m <sup>2</sup>	淤泥,泥沙 等软质底 质生境	湖泊、水库、不 可涉水河流	打开闭合夹双页,挂好两侧提钩;缓慢放至水底,采泥器触底后继续放绳,抖脱两侧提钩;轻轻向上拉紧提绳使闭合夹双页慢慢闭合采集底质,手感提绳变沉后,双页即闭合完成;将采泥器拉出水面、置于桶或盆内,打开闭合夹双页获取采集的底质	图 A.1 图 A.2		
	埃克曼 (Ekman) 采泥器	开口面积 0.04 m <sup>2</sup>					拉起闭合夹拉绳,固定在拉绳固定器上;缓慢放至水底,采泥器触底后,将使锤沿不锈钢缆或尼龙绳释放落下;等待使锤落下片刻即闭合夹闭合(落下的使锤击中弹簧释放管后,闭合夹拉绳会从拉绳固定器上脱落,闭合夹弹簧会使闭合夹闭合);将采泥器拉出水面、置于桶或盆内,打开闭合夹拉绳获取采集的底质	图 A.3
	范维恩 (Van Veen) 采泥器	开口面积 0.0625 m <sup>2</sup>					打开闭合夹双侧连接杆,挂上挂钩;缓慢放至水底,采泥器触底后,挂钩自动脱落,闭合夹被释放;缓慢拉紧提绳,闭合夹就会慢慢关闭,手感提绳变沉后,双页即闭合完成;将采泥器拉出水面、置于桶或盆内,打开闭合夹双侧连接杆获取采集的底质	图 A.4
索伯(Surber)网	网框边长 30 cm× 30 cm,高 30 cm,网孔 径 425 μm	沙质,砂 石,碎石, 石块等	涉水可过 河流	将网开口面向水流方向,用铁锹将网框范围内的泥砂、植物根垫、枯枝落叶等均装进索伯网;如有石块等较大的基质,则将其表面生物洗进索伯网后弃去;反复冲洗纱网袋将所有生物冲进底部收集区中	图 A.5			
三角拖网	网框边长 30 cm× 30 cm× 30 cm,网孔 径 425 μm	淤泥,泥沙 等软质底 质生境;硬 质底质生 境;草型生 境等	湖泊和水库 不可涉水的 采样区域,不 可涉水河流	当使用船采集样品时,选择三角拖网采集样品。在船静止状态下抛入水中,沉底后拉紧拖绳,在水底缓慢拖行,累计拖拽距离一般为 10 m~15 m。其中,淤积较为严重的点可以适当缩短拖拽距离约为 5 m,以硬质底为主的点可以适当延长拖拽距离至 20 m~30 m。当流速较快时,需配重锤,避免拖网上浮	图 A.6			

表 A.1 采样器及其适用条件和使用方法（续）

采样器	规格	适用条件		使用方法	示例图片
		底质类型	水体类型		
D型/直角手抄网	网框底边长30 cm,网孔径425 μm	淤泥,泥沙等软质底质生境;硬质底质生境;草型生境等	湖泊和水库可涉水的采样区域,可涉水河流	当沿岸水深不超过1 m时,使用手抄网采集样品。使手抄网底的直边紧贴底质,迎向水流方向移动手抄网一定距离,采集点位附近所有底质类型,累计扫过底质的距离为3 m~5 m	图 A.7 图 A.8
踢网	底边长1 m,网孔径425 μm	沙质,砂石,碎石,石块等	涉水可过河流	迎向水流方向布置踢网,以石头将其底边压实,于上游不断踢动不同生境底质,累计采集时间一般为15 min	图 A.9

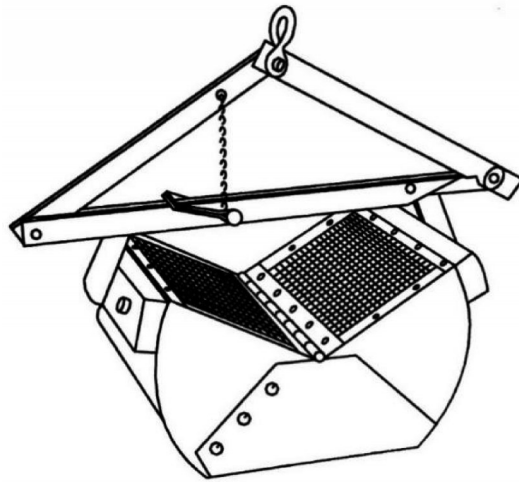


图 A.1 彼得森(Peterson)采泥器

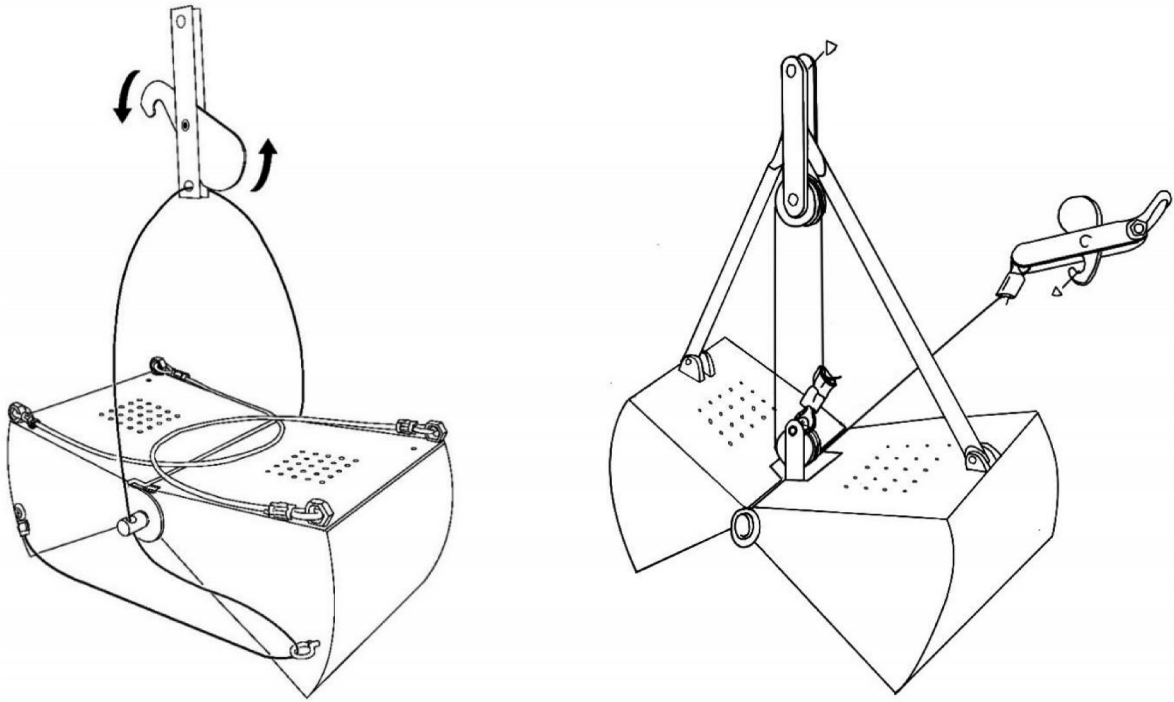


图 A.2 改良型彼得森 (Peterson) 采泥器

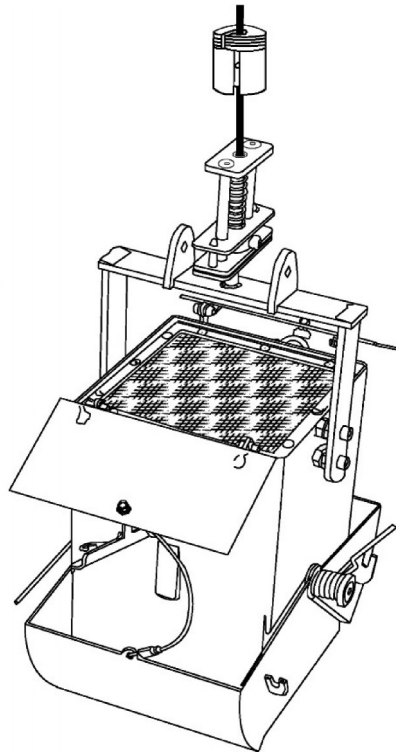


图 A.3 埃克曼 (Ekman) 采泥器

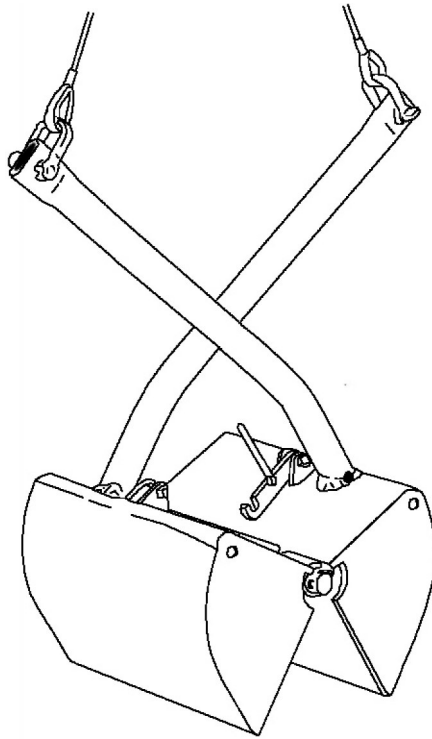


图 A.4 范维恩(Van Veen)采泥器

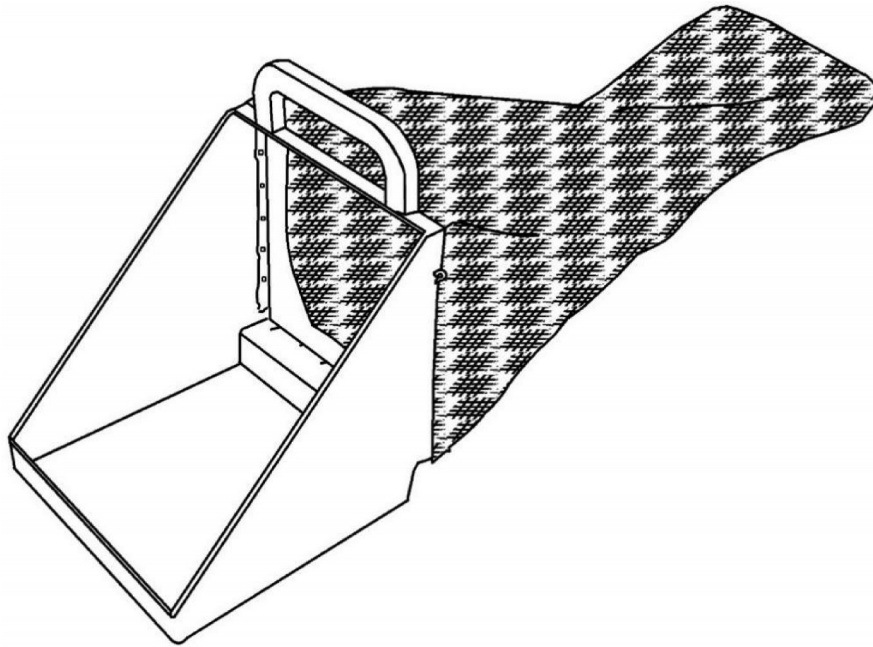


图 A.5 索伯(Surber)网

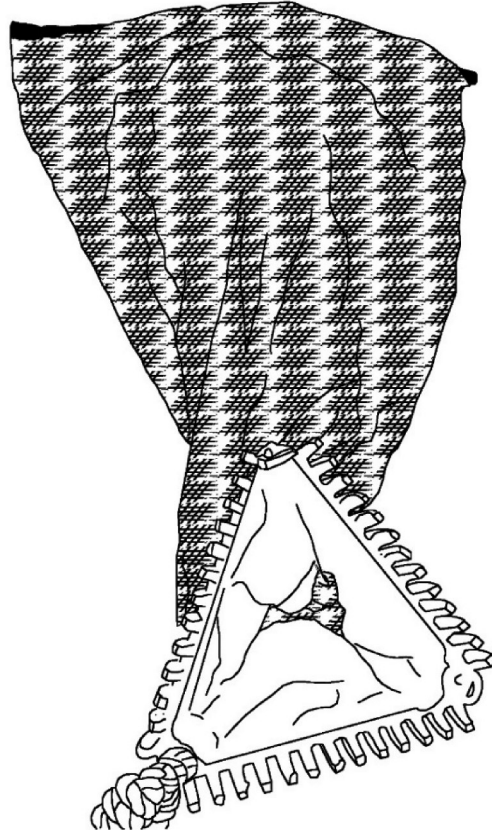


图 A.6 三角拖网

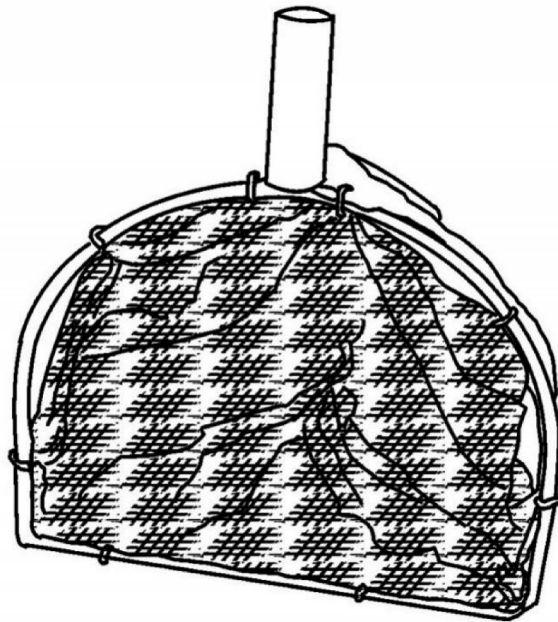


图 A.7 D型手抄网

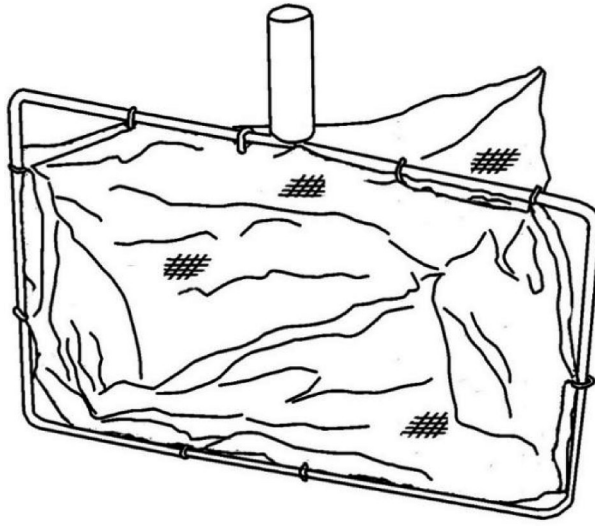


图 A.8 直角手抄网

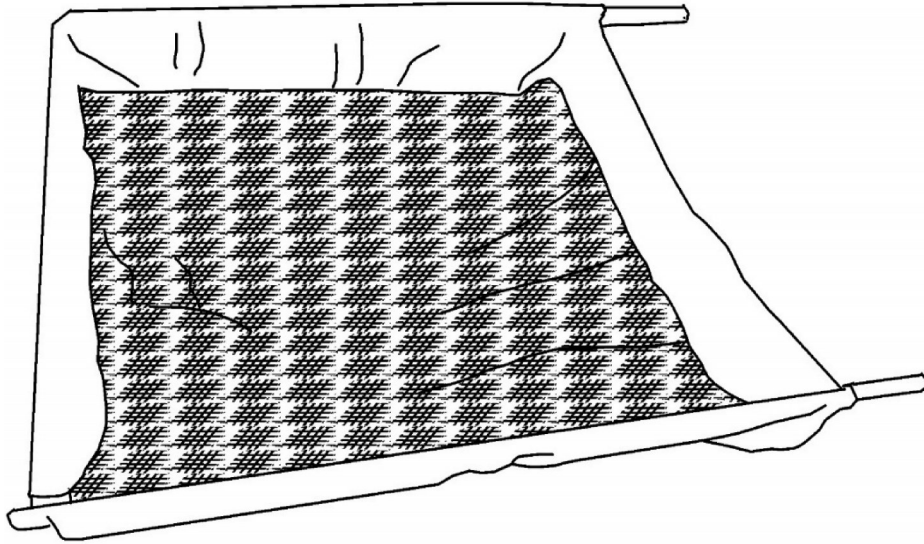


图 A.9 踢网

**附录 B**  
(资料性)  
记录表

**B.1 现场采样记录表**

大型底栖无脊椎动物样品现场采样记录见表B.1。

**表 B.1 现场采样记录表**

大型底栖无脊椎动物现场采样记录表																							
点位编号: _____											点位名称: _____												
采样日期: _____年____月____日											采样时间: _____时____分至____时____分												
监测点位所在水体类型: <input type="radio"/> 湖泊 <input type="radio"/> 水库 <input type="radio"/> 涉水可过河流 <input type="radio"/> 涉水不可过河流 <input type="radio"/> 不可涉水河流																							
现场采样示意图:																							
生境观测:																							
生境类型		采样区域																					
底质	水流	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
(I)	(II)																						
硬质	静水	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
淤泥	缓流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
细沙	急流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
碎石	湍流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
水草生长情况																							
藻类水华情况																							
其他																							
样品采集:																							
采样器 1																							
面积/m <sup>2</sup>																							
采样器 2																							
面积/m <sup>2</sup>																							
采样器(设备编号): ① 彼得森采泥器(_____), ② 埃克曼采泥器(_____), ③ 范维恩采泥器(_____), ④ 索伯网(_____), ⑤ 三角拖网(_____), ⑥ D型手抄网(_____), ⑦ 直角手抄网(_____), ⑧ 踢网(_____)																							
样品封装与保存:																							
样品名称: _____ 样品标识码: _____ 样品是否分装 <input type="radio"/> 是, 分装数量: _____ <input type="radio"/> 否																							
样品保存条件: <input type="radio"/> 常温保存 <input type="radio"/> 冷藏保存 <input type="radio"/> 添加固定液( <input type="checkbox"/> 无水乙醇(终浓度约75%), <input type="checkbox"/> 甲醛溶液(终浓度约5%))																							
保存时间: _____时____分																							
备注:		简要记录采样当天及前一周的天气以及其他现场情况。																					
采样人员: _____											复核人员: _____						现场负责人: _____						

**B.2 样品挑拣及固定记录表**

大型底栖无脊椎动物样品挑拣及固定记录见表 B.2。

**表 B.2 样品挑拣及固定记录表**

大型底栖无脊椎动物样品挑拣及固定记录										
编号	样品名称及样品标识码	采样日期及起始保存时间	保存条件	日期及时间	样品挑拣			动物样本固定		
					是否分样	分装数量	单独保存样本	固定液及更换情况	添加量 mL	
		___月___日 ___时___分	<input type="radio"/> 常温保存 <input type="radio"/> 冷藏保存 <input type="radio"/> 添加固定液	___月___日 ___时___分	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___		<input type="radio"/> 是, ___ <input type="radio"/> 否			
		___月___日 ___时___分	<input type="radio"/> 常温保存 <input type="radio"/> 冷藏保存 <input type="radio"/> 添加固定液	___月___日 ___时___分	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___ ___:挑拣比例___/___		<input type="radio"/> 是, ___ <input type="radio"/> 否			
备注										
挑拣人员: _____					复核人员: _____					审核人员: _____

## B.3 分析记录表

大型底栖无脊椎动物样品分析记录见表 B.3。

表 B.3 分析记录表

大型底栖无脊椎动物样品分析记录表							
样品名称: _____ 样品标识码: _____ 采样器: _____ 采样面积: _____ m <sup>2</sup>							第 ____ 页, 共 ____ 页
采样日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日				分析日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日			
体视显微镜编号: _____		生物显微镜编号: _____		电子天平编号: _____			
编号	类群	中文学名	拉丁名	数量 个	重量 g	分析结果	
						密度 个/m <sup>2</sup>	生物量 g/m <sup>2</sup>
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
“类群”栏中填写相应的序号: ①寡毛纲 Oligochaeta; ②蛭纲 Hirudinea; ③多毛纲 Polychaeta; ④摇蚊科 Chironomidae; ⑤蜻蜓目 Odonata; ⑥蜉蝣目 Ephemeroptera; ⑦毛翅目 Trichoptera; ⑧襀翅目 Plecoptera; ⑨甲壳动物亚门 Crustacea; ⑩腹足纲 Gastropoda; ⑪双壳纲 Bivalvia; ⑫线虫动物门 Nematoda; ⑬线形动物门 Nematomorpha; ⑭扁形动物门 Platyhelminthes; ⑮纽形动物门 Nemertea; ⑯其他(注明类群名称)。							
该样品的物种数: _____ 密度: _____ 个/m <sup>2</sup> 生物量: _____ g/m <sup>2</sup>							
备注:							
分析人员: _____ 复核人员: _____ 审核人员: _____							



**B.5 监测结果汇总表**

大型底栖无脊椎动物监测结果汇总表见表B.5。填表过程中,可根据实际工作需要,对分类单元组成进行调整,同时按实际名录条数和监测点位数量对表格的行数和列数进行对应调整。

**表 B.5 监测结果汇总表**

大型底栖无脊椎动物监测结果汇总表														
监测点位所在水体类型:○河流(□可涉水河流,□不可涉水河流) ○湖泊与水库;密度单位为个/m <sup>2</sup> ,生物量单位为g/m <sup>2</sup> 。														
编号	名 录			监测点位1#		监测点位2#		监测点位3#		监测点位4#		.....		
	门	.....	中文名	拉丁名	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														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
.....														
备注:														
填表人员:_____ 复核人员:_____ 审核人员:_____														

附 录 C  
(规范性)  
分样挑拣方法

C.1 二分法

C.1.1 从拌匀样品中逐级以二分的形式(如1/2样、1/4样、1/8样、1/16样等),最终分得的子样品中的动物个体数量50个~200个为宜。

C.1.2 移出所分样品,将动物样本全部挑出,记录样品的挑拣比例。

C.2 网格法

C.2.1 将拌匀的样品放在网格托盘(图C.1)中均匀摊开。

C.2.2 随机选择网格托盘中的3个网格,移出所分样品,粗略估计此3个网格中的动物个体数量累计达200个,分样完成。

C.2.3 若3个网格的动物个体数量未达到200个,可继续抽取网格;若远超过200个,则再将已移出的3个网格内的所有样品移到第2个网格托盘上,进行二级分样,直至完成。

C.2.4 分样时,在分样边界线上的个体,将其计入头部所在的分样区域。若无法确定其头部的位置,则将其计入大部分身体所在的分样区域。若头部在分样边界线上,将水平线上侧和垂直线右侧的个体计入该分样区域。

C.2.5 逐份挑拣分样样品,记录挑拣份数及样品的挑拣比例。

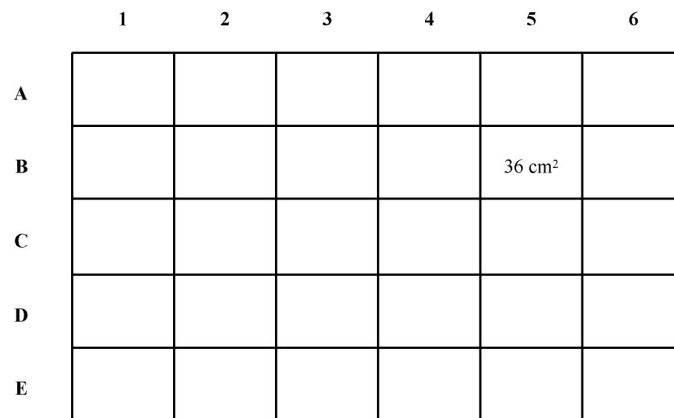


图 C.1 网格托盘示意图

**附 录 D**  
(规范性)  
物种分类鉴定基本要求

大型底栖无脊椎动物各类群物种分类鉴定基本要求见表D.1。

**表 D.1 分类鉴定基本要求**

分类单元				鉴定要求	备注
门	纲	目	科		
环节动物门 Annelida	寡毛纲 Oligochaeta			属	
	蛭纲 Hirudinea			属	
	多毛纲 Polychaeta			科	
节肢动物门 Arthropoda	昆虫纲 Insecta	双翅目 Diptera	摇蚊科 Chironomidae	属	不能鉴定到属的种类可鉴定至亚科或族水平
			除摇蚊科	科	
		蜻蜓目 Odonata		科	
		蜉蝣目 Ephemeroptera		科	
		毛翅目 Trichoptera		科	
		襀翅目 Plecoptera		科	
		鳞翅目 Lepidoptera		科	
		广翅目 Megaloptera		科	
		半翅目 Hemiptera		科	
		鞘翅目 Coleoptera		科	
		蛛形纲 Arachnida			科
甲壳动物亚门 Crustacea/ 软甲纲 Malacostraca			科		
软体动物门 Mollusca	腹足纲 Gastropoda		觸螺科 Hydrobiidae	科	
			除觸螺科	属	

表 D.1 分类鉴定基本要求（续）

分类单元				鉴定要求	备注
门	纲	目	科		
软体动物门 Mollusca	双壳纲 Bivalvia			属	
线虫动物门 Nematoda				纲	
线形动物门 Nematomorpha				科	
扁形动物门 Platyhelminthes				纲	
纽形动物门 Nemertea				科	