

水生态监测技术要求 淡水浮游动物（试行）

Technical specifications for freshwater zooplankton monitoring

（发布稿）

中国环境监测总站

2022年1月

目 次

前 言	I
1 适用性范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 监测原则及流程.....	1
5 试剂与材料.....	3
6 仪器与设备.....	3
7 样品采集.....	4
8 样品分析.....	6
9 结果计算与表示.....	6
10 质量保证和质量控制.....	7
附录 A（资料性附录） 记录表	9
附录 B（资料性附录） 记录表	10
附录 C（资料性附录） 记录表	11
附录 D（资料性附录） 记录表	12
附录 E（资料性附录）	13
浮游动物分类鉴定参考书目.....	18

前 言

本技术要求规定了淡水浮游动物的样品采集、保存、运输、分析、质量保证和质量控制等监测要求。
本技术要求为首次发布。

本技术要求附录A~附录E为资料性附录。

本技术要求起草单位：中国环境监测总站、生态环境部长江流域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心、浙江省生态环境监测中心、生态环境部海河流域北海海域生态环境监督管理局生态环境监测与科学研究中心、江苏省环境监测中心。

水生态监测技术要求 淡水浮游动物（试行）

1 适用性范围

本技术要求规范了淡水浮游动物（不含原生动物）监测中样品采集、保存、运输、分析、质量控制的技术和方法。

本技术要求适用于水生态业务化监测和评价为目的的湖泊、水库等淡水水域中浮游动物的监测，河流可参照执行。

2 规范性引用文件

本技术要求引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本技术要求。

GB/T 14581 水质湖泊和水库采样技术指导

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

HJ 494 水质采样技术指导

SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第3部分:淡水

水和废水监测分析方法（第四版增补版）水生生物群落的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术要求。

3.1

浮游动物 zooplankton

在水中营浮游生活的，不具备游泳能力或者游泳能力弱的一类动物类群，主要包括原生动物（Protozoa）、轮虫（Rotifer）、枝角类（Cladocera）、桡足类（Copepod）。本技术要求中仅指轮虫、枝角类和桡足类。

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。

3.3

种类数 number of species

水样中浮游动物的物种数。

3.4

密度 density

单位体积水样中某种（类）或全部浮游动物的个体数。

3.5

生物量 biomass

单位体积水样中浮游动物的重量。

4 监测原则及流程

4.1 科学性原则

淡水浮游动物监测应客观、科学地反映监测对象的实际状况，符合生态学和环境科学的基本原理和要求。

4.2 可操作性原则

淡水浮游动物监测应具有可操作性及实施性，要充分利用最少的监测点位和人力、物力、时间的投入获得最有效的监测数据结果。

4.3 持续性原则

考虑到生物群落演替具有长期性、复杂性等特点，监测断面（点位）、方法、时间和频次等一经确定，应保持延续性，对水生态环境状况进行持续跟踪。

4.4 保护性原则

监测以保护和恢复为最终目标，因此在监测过程中应避免对野生生物造成伤害，避免超出客观需要的采样。

4.5 安全性原则

野外监测相关人员应接受专业培训，并做好安全防护措施。

4.6 监测流程

浮游动物监测流程见图 1。

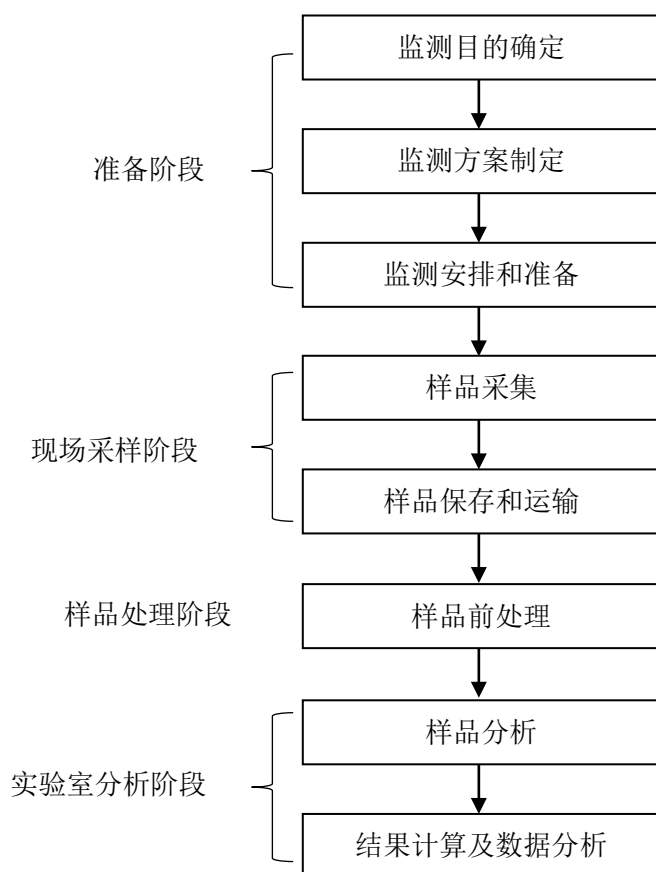


图 1 监测流程图

5 试剂与材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的分析纯试剂，实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水。

5.1 碘化钾 (KI)。

5.2 碘 (I₂)。

5.3 鲁哥氏液 (Lugols solution)：称取 60 g 碘化钾 (5.1) 溶解在 100 ml 蒸馏水中，加入 40 g 碘 (5.2)，充分搅拌使其完全溶解，加水定容至 1000 ml，转移至棕色磨口玻璃瓶。鲁哥氏液在室温避光条件下保存。

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

6 仪器与设备

6.1 样品采集及保存

6.1.1 25 号浮游生物网：网孔直径为 0.064 mm，网呈圆锥形，网口套在环上，网底端有出水开关活塞。

6.1.2 13 号浮游生物网：网孔直径为 0.112 mm，网呈圆锥形，网口套在环上，网底端有出

水开关活塞。

6.1.3 采样瓶：1 L、2 L 聚乙烯瓶；100 ml 具塞聚乙烯瓶。

6.1.4 采水器：采水器为圆柱形，上下底面均有活门。采水器沉入水中，活门可自动打开。容量 1 L 和 5 L。

6.1.5 塞氏盘：黑白盘。配重锤及带刻度的绳索。

6.1.6 水桶：10 L 塑料水桶。

6.2 样品前处理

6.2.1 浓缩装置：1 L~2 L 具刻度直型漏斗和铁架台，直型漏斗 50 ml 处有标记。

6.2.2 筛绢：网孔直径 0.064 mm；网孔直径 0.112 mm。

6.2.3 虹吸装置：由吸耳球、虹吸软管、硬质玻璃管或塑料管组成，玻璃管前段以筛绢（6.2.2）封口。

6.3 实验室分析

6.3.1 计数框：1 ml 及 5 ml 定量计数框。

6.3.2 移液枪：1 ml 及 5 ml 移液枪。

6.3.3 载玻片：26 mm×76 mm。

6.3.4 盖玻片：25 mm×25 mm。

6.3.5 生物显微镜（带显微摄影系统）：物镜 10×、20×、40×，目镜 10×、15×。

6.3.6 体视显微镜（带显微摄影系统）。

6.3.7 计数器。

6.3.8 镜台测微尺：1 mm/100 Div。

注：Div 指等分格，1 mm/100 Div 即 1 mm 等分成 100 格。下述 Div 同。

6.3.9 解剖针。

6.3.10 吸水纸。

6.4 其他辅助设备

6.4.1 防护设备：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（含各类药品）等。

6.4.2 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，具备条件的可配备无人机。

6.4.3 生物实验室其他常用设备和器材。

7 样品采集

7.1 点位布设

点位布设按照 GB/T 14581、HJ/T 91 和 HJ 494 的相关规定执行。同时兼顾不同生态功能（如重点饮用水源地、重要物种保护区等）、不同生态类型（草型湖库、藻型湖库、重要出入湖河口区等）、不同污染水平和富营养化程度的湖区等需要重点关注的区域，适当增设点位。

7.2 采样层次

浮游动物分层采样应满足以下要求：

- a)对于水深小于 5 m 或者混合均匀的水体，在水面下 0.5 m 处布设一个采样点；
 - b)当水深为 5 m~10 m 时，分别在水面下 0.5 m 处和透光层底部各布设一个采样点（透光层深度以 3 倍透明度计），进行分层采样或取混合样；
 - c)当水深大于 10 m 时，分别在水面下 0.5 m、1/2 透光层处及透光层底部各布设 1 个采样点，进行分层采样或取混合样。
- 分层采样应满足监测要求。

7.3 监测频次及时间

一般情况下，监测频次以年为周期，每年至少监测 2 次，分别在春秋两季开展监测。对于地区特定种类有特殊繁殖时间段的，采样时间需在此繁殖时间段内。监测频次确定需同时考虑下列事项：

- a)若进行逐季或逐月监测，各季或各月监测时间间隔应基本相同。
- b)同一水体的监测应使水质、水文及生物采样时间保持一致。

7.4 样品的采集

在采集水体中浮游动物样品时，须遵循先采定量样品，后采定性样品的原则。

7.4.1 定量样品采集

轮虫定量样品采集量一般为 1 L。

枝角类和桡足类浮游动物一般采集 20 L，蓝藻水华爆发期间采集 10 L，水体初级生产力比较低点位采集 30-50 L，并通过 25 号浮游生物网过滤浓缩，加入到 100 ml 具塞聚乙烯瓶。

7.4.2 定性样品采集

只监测轮虫时，定性样品的采集使用 25 号浮游生物网（6.1.1）；只监测枝角类和桡足类时，定性样品的采集使用 13 号浮游生物网（6.1.2）；监测轮虫、枝角类和桡足类时，可仅用 25 号浮游生物网（6.1.1）进行定性样品采集。在水体表层至 0.5 m 水深处以 20 cm/s~30 cm/s 的速度做“∞”形往复、缓慢拖动约 1 min~3 min，将浮游生物网提出水面，定性样品被收集在网底部容器中，将底端出口伸入 100 ml 具塞聚乙烯瓶打开底端活塞开关收集定性样品。

样品采集完后应及时清洗浮游生物网。

7.4.3 采样记录

定量和定性样品采集完成后，应在样品瓶液面至瓶盖间留有一定空间以便添加固定剂。定性样品和定量样品标签应包含采集项目（浮游动物定量或浮游动物定性）、样品编号、采样日期、采样点位和采样体积。现场记录表格按照附录 A 填写。

7.5 样品固定和保存

轮虫定量样品按每 1 L 水样加 10 ml~15 ml 鲁哥氏液；轮虫定性样品、枝角类和桡足类定量及定性样品按每 100 ml 水样中加 3 ml~5 ml 鲁哥氏液。若不能及时开展鉴定，每两周检查一次样品的颜色，如果样品颜色变浅，则需补加鲁哥氏液。

若需长期保存，可使用甲醛溶液固定，添加量为水样体积的 5%，蜡封存放于阴暗避光处。

7.6 样品运输与交接

根据采样记录核对样品。运输中应确保样品无破损、无污染。固定后的样品可常温保存并带回实验室待处理。

7.7 样品前处理

7.7.1 轮虫定量样品

将轮虫全部定量样品摇匀倒入浓缩装置（6.2.1）中，室温静置 24 h~48 h。用虹吸装置（6.2.3）吸取上清液，直至样品沉淀物处于 50 ml 标记线左右。旋开浓缩装置（6.2.1）底部活塞，将轮虫沉淀物收集在 100 ml 量筒中，再用少许上清液冲洗浓缩装置（6.2.1）1~3 次，将冲洗水一并收集在量筒中，读取量筒中样品体积，即为浓缩体积，将浓缩液转入 100 ml 聚乙烯瓶中（6.1.3）。静置初期，应适时轻敲浓缩装置（6.2.1）器壁减少吸附。虹吸过程中，吸液口与轮虫沉淀物间距离应大于 3 cm。

注：样品也可在原 1 L 定量采样瓶（6.1.3）中直接浓缩，具体操作步骤与浓缩装置同。

7.7.2 枝角类和桡足类定量样品及浮游动物定性样品

枝角类和桡足类定量样品及浮游动物定性样品无需进行此前处理。可以直接用于鉴定。

8 样品分析

8.1 定量分析

枝角类和桡足类：用移液器准确吸取 5 ml 样品，置于 5 ml 浮游生物计数框内，在显微镜 4×或 10×下计数。枝角类和桡足类样品需要全样计数，水华爆发期间采集的样品稀释后再进行计数。

轮虫：将浓缩样品充分摇匀，用移液器准确吸取 1 ml 样品，置于 1 ml 浮游生物计数框内，在显微镜 10×或 20×下全片计数。每一样品需平行计数 2 次，取平均值，每次计数结果与其平均值之差应不大于 15%，否则应增加计数 1 次，直至有两次计数结果符合要求为止。

残体以头部或尾部计数，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。

枝角类和桡足类优势种鉴定到种，其他鉴定到属，轮虫鉴定到属。

定量分析结果填写到附录 C。

8.2 定性分析

浮游动物定性样品需进行物种鉴定及计数，鉴定方法及要求同定量样品。

定性样品取样前不需要摇匀，轮虫定性样品鉴定时使用吸管从瓶底吸取约 1 ml 样品放于 1 ml 计数框中，枝角类和桡足类样品鉴定时从瓶底吸取约 5 ml 样品放于 5 ml 计数框中，在显微镜下观察鉴定。对于密度较高或杂质较多的样品，需要稀释后再进行物种鉴定。

定性分析结果填写到附录 B。

9 结果计算与表示

9.1 密度计算

水样中浮游动物的密度按照公式（1）计算：

$$N = \frac{n}{V_1} \times \frac{V_2}{V_3} \dots \dots \dots (1)$$

式（1）中：

N -浮游动物密度（ind./L）；

n -计数所得个体数(ind.)；

V_1 -计数体积（ml）；

V_2 -浓缩样体积（ml）；

V_3 -采样量（L）；

原水样中浮游动物总密度等于各类群密度之和。

9.2 生物量计算

轮虫按照体积法计算生物量，即相对密度取 1，再根据体积换算公式计算生物量。通常轮虫重量按照淡水常见轮虫近似求积公式计算（附录 E，表 E.1）。

枝角类和桡足类利用体长-体重回归方程（附录 E，表 E.2），由体长计算体重（湿重）。无节幼体按照 0.003 mg/个计算。枝角类和桡足类体长的测定，通过对每个种类随机选取 30 个不同大小的个体进行测量体长，其中枝角类测量从头部顶端（不含头盔）至壳刺基部的长度，桡足类测量从头部顶端至尾叉末端的长度，最后取平均值得到每种的体长。对于数量少于 30 个的种类，尽可能全部测量。

10 质量保证和质量控制

10.1 样品的采集：制定合理的采样操作程序，在确定的采样时间、采样点、采样层次，用符合质量要求的统一设备采样，以保证采集的样品具有代表性和可比性。合理安排样品采集顺序，遵循先采定量样品，后采定性样品的原则。采样完成后按照要求及时加入固定剂，防止样品变质影响监测结果。采样记录除了样品相关信息，采样时间、地点、水温、气温、水文、植被等也应有详细记录，确保样品数据的完整性。

10.2 样品的记录：新种、新记录种必须拍摄照片，根据种类大小，选择不同放大倍数的照片拍摄。同时留出典型、完好的样品制作标本，永久保存。

10.3 样品的比对：样品鉴定完毕后，随机抽取 10% 样品做平行测定，一般计数差异百分比控制在 $PDE \leq 30\%$ ，分类差异百分比控制在 $PTD \leq 40\%$ 。计数差异百分比 PDE 和物种分类差异百分比按照公式（2）和（3）计算。

$$PDE = \frac{N_1 - N_2}{N_1 + N_2} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式（2）中：

PDE ——计数差异百分比，%；

N_1 ——平行样 1 测定结果，ind./L；

N_2 ——平行样 2 测定结果，ind./L。

$$PTD = \left[1 - \frac{\text{comp}_{\text{pos}}}{N} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式（3）中：

PTD ——物种分类差异百分比，%；

comp_{pos} ——物种分类单元一致的数量，个；

N ——物种分类单元较多一方的数量，个。

质控记录表按照附录 D 填写。将优势种类拍照共享并由专业分类学专家检查，确保分类的准确性。

10.4 定期标定显微镜，检测目测微尺准确性，每年至少 1 次。

10.5 从事浮游动物鉴定的技术人员需定期参加专业技术培训。定期开展人员或实验室间比对。

附录 A (资料性附录) 记录表

浮游动物现场采样记录表

断面名称			所在水体			
采样时间	_____年____月____日 _____时____分____至____时____分					
定量样品编号	1		2			
	3		4			
			
定性样品编号	1		2			
	3		4			
	5				
采样工具	1、 <input type="checkbox"/> 25#浮游生物网 仪器编号： <input type="checkbox"/> 13#浮游生物网 仪器编号					
	2、 <input type="checkbox"/> 采水器 仪器编号：					
定量样品采样层次	<input type="checkbox"/> 不分层	水面下 0.5m 处	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
	<input type="checkbox"/> 2 层	水面下 0.5m 处	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
		透光层(深度以 3 倍透明度计) 底部采集	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
		混合样(如有)	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
	<input type="checkbox"/> 3 层	水面下 0.5m 处	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
		1/2 透光层	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
		透光层底部采集	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
		混合样(如有)	轮虫取样量	L	枝角类、桡足类取样量	L
样品固定	固定剂： <input type="checkbox"/> 鲁哥氏液 <input type="checkbox"/> 甲醛溶液					
备注	(如样品状态感官描述)					

附录E（资料性附录）

表 E.1 淡水常见轮虫的近似求积公式

种类	几何图形及计算公式	简化公式		附属物占体重的%	个体重量 μg
		当	则		
长三肢轮虫 <i>Filinia longiseta</i>	变形椭圆形, $V=0.52ab^2$	$b=0.5a$	$V=0.13a^3$	4	0.284
较大三肢轮虫 <i>F. major</i>	变形椭圆形, $V=0.52ab^2$	$b=0.47a$	$V=0.12a^3$	3	0.166
螺形龟甲轮虫（有棘） <i>Keratella cochlearis</i>	1/2 锥形, $V=0.13ab^2$	$b=0.41a$	$V=0.02a^3$	0.027	
螺形龟甲轮虫（无棘） <i>K. cochlearis</i>	1/2 椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.56a, c=0.45$	$V=0.13a^3$	0.034	
矩形龟甲轮虫 <i>K. quadrata</i>	平行六面体, $V=abc$	$b=0.7a, c=0.33a$	$V=0.23a^3$	5	0.431
曲腿龟甲轮虫 <i>K. valga</i>	平行六面体, $V=abc$	$b=0.64a, c=0.37a$	$V=0.24a^3$	3	0.258
蹄形腔轮虫 <i>Lecanengulata</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.8a, c=0.4a$	$V=0.17a^3$	1.717	
尖趾单趾轮虫 <i>Monostyla closterocerca</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.8a, c=0.4a$	$V=0.17a^3$	0.049	
梨形单趾轮虫 <i>M. priformis</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.8a, c=0.4a$	$V=0.17a^3$	0.091	
奇异六腕轮虫 <i>Hexarthra mira</i>	锥形, $V=0.26ab^2$	$b=0.75a$	$V=0.13a^3$	33	0.205
针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	平行六面体, $V=abc$	$b=0.68a, c=0.39a$	$V=0.27a^3$	10	0.331
沟痕泡轮虫 <i>Pompholyx sulcata</i>	圆柱形, $V=0.4abc$	$b=0.7a, c=0.5a$	$V=0.15a^3$	0.127	

种类	几何图形及计算公式	简化公式		附属物占体重的%	个体重量 μg
		当	则		
臂尾裂足轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.62a, c=0.19$	$V=0.06a^3$	10	0.524
梳状疣毛轮虫 <i>Synchaeta pectinata</i>	圆柱形十锥形, $V=0.52ab^2$	c, b 必须逐个测量	2	4.19	
尖尾疣毛轮虫 <i>S.tremula</i>	圆形, $V=0.26ab^2$	d, b 必须逐个测量	0.76		
长圆疣毛轮虫 <i>S.oblonga</i>	圆柱形十锥形, $V=0.52ab^2$	e, b 必须逐个测量	1.158		
脾状四肢轮虫 <i>Tetramastix opoliensis</i>	圆柱形十锥形, $V=0.52ab^2$	f, b 必须逐个测量	0.461		
刺盖异尾轮虫 <i>Trichocerca capucina</i>	圆柱形十锥形, $V=0.52ab^2$	g, b 必须逐个测量	0.374		
暗小异尾轮虫 <i>T.pusilla</i>	圆柱形十锥形, $V=0.52ab^2$	a, b 必须逐个体测量	0.045		
裂痕鬼纹轮虫 <i>Anuraecopsis fissa</i>	截锥体, $V=0.33abc$	$b=0.5a, c=0.2a$	$V=0.03a^3$	0.013	
卜氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna brightwelli</i>	变形椭圆形, $V=0.52ab^2$	$b=0.62a$	$V=0.2a^3$	52.43	
前节晶囊轮虫 <i>A.priodonata</i>	变形椭圆形, $V=0.52ab^2$	$b=0.63a$	$V=0.21a^3$	16.74	
角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.76a, c=0.39a$	$V=0.15a^3$	10	0.408
萼花臂尾轮虫 <i>B.calyciflorus</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.65a, c=0.37a$	$V=0.13a^3$	10	2.5
剪形臂尾轮虫 <i>B.forficula</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.6a, c=0.4a$	$V=0.12a^3$	20	0.13
壶状臂尾轮虫 <i>B.urceolaris</i>	一般椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.82a, c=0.38a$	$V=0.14a^3$	10	1.02

种类	几何图形及计算公式	简化公式		附属物占体重的%	个体重量 μg
		当	则		
敞水胶鞘轮虫 <i>Collothea pelagica</i>	锥形, $V=0.26ab^2$	$a=6.5b$	$V=1.7b^3$	200	0.261
独角聚花轮虫 (个体) <i>Conochilusunicornis</i>	锥形, $V=0.26ab^2$	a,b 必须逐个个体测量	0.174		
独角聚花轮虫 (群体)	球形, $V=4.2a^3$	81.32			
田奈同尾轮虫 <i>Diurella dixonnuttalli</i>	圆柱形+锥形, $V=0.52ab$	a,b 必须逐个个体测量	0.177		
对棘同尾轮虫 <i>D.stylata</i>	圆柱形+锥形, $V=0.52ab$	a,b 必须逐个个体测量	0.103		
大肚须足轮虫 <i>Euchlanis dilatata</i>	1/2 椭圆形, $V=0.52abc$	$b=0.59a, c=0.31a$	$V=0.1a^3$	2.84	
注: a 为体长、 b 为体宽、 c 为体厚, 单位为 μm ; V 为体积, 单位为 μm^3					

表 E.2 常见甲壳动物的体长-体重回归方程

体长 L mm	蚤属 $W=0.075L^{2.8501}$	裸腹蚤属 $W=0.083L^{2.3814}$	秀体蚤属 $W=0.042L^{1.7300}$	薄皮蚤属 $W=0.0189L^{2.3660}$	象鼻蚤属 $W=0.1845L^{2.6723}$	桡足类 $W=0.0285L^{2.9505}$
0.3					0.007	
0.4	0.006	0.009			0.016	0.002
0.5	0.01	0.016	0.013		0.029	0.004
0.6	0.017	0.025	0.018		0.047	0.006
0.7	0.027	0.036	0.023		0.051	0.01
0.8	0.04	0.049	0.029		0.102	0.015
0.9	0.055	0.065	0.036		0.139	0.021
1	0.075	0.083	0.042	0.019	0.185	0.029
1.1	0.098	0.104	0.05	0.024		0.038
1.2	0.126		0.058	0.029		0.05
1.3	0.158		0.067	0.035		0.063
1.4	0.195		0.076	0.042		0.078
1.5	0.238			0.049		0.096
1.6	0.286			0.057		0.116
1.7	0.339			0.066		0.139
1.8	0.4			0.076		0.164
1.9	0.466			0.086		0.193
2	0.539			0.098		0.224
2.1	0.62			0.109		
2.2	0.708			0.122		
2.3				0.136		

体长 L mm	蚤属 $W=0.075L^{2.8501}$	裸腹蚤属 $W=0.083L^{2.3814}$	秀体蚤属 $W=0.042L^{1.7300}$	薄皮蚤属 $W=0.0189L^{2.3660}$	象鼻蚤属 $W=0.1845L^{2.6723}$	桡足类 $W=0.0285L^{2.9505}$
2.4				0.15		
2.5				0.165		
3				0.254		
4				0.502		
5				0.852		
注： L 单位为 mm； W 单位为 mg						

浮游动物分类鉴定参考书目

- 王家楫. 中国淡水轮虫志[M]. 科学出版社, 1952.
- 蒋燮治, 堵南山. 中国动物志(节肢动物门 甲壳纲 淡水枝角类)[M]. 科学出版社, 1979.
- 沈嘉瑞等. 中国动物志(节肢动物门 甲壳纲 淡水桡足类)[M]. 科学出版社, 1979.
- 章宗涉, 黄祥飞. 淡水浮游生物研究方法[M]. 北京:科学出版社, 1991.
- 向贤芬、虞功亮、陈受忠. 长江流域的枝角类[M]. 中国科学技术出版社, 2016.