



中华人民共和国水产行业标准

SC/T 9102.3—2007

渔业生态环境监测规范 第 3 部分：淡水

The Specification for Ecological Environment Monitoring
of Fisheries—
Part 3: Freshwater

2007-06-14 发布

2007-09-01 实施

中华人民共和国农业部 发布

前 言

SC/T 9102《渔业生态环境监测规范》分为四个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：海洋；
- 第3部分：淡水；
- 第4部分：资料处理与报告编制。

本部分为 SC/T 9102 的第3部分。

本部分由中华人民共和国农业部提出。

本部分由全国水产标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国水产科学研究院长江水产研究所。

本部分主要起草人：倪朝辉、李云峰、李立银、周运涛。

渔业生态环境监测规范 第3部分：淡水

1 范围

本部分规定了渔业生态环境监测的水质采样、水样保存和分析方法,沉积物采样、样品保存和分析方法,浮游植物和浮游动物采样、样品保存和分析方法,底栖动物采样、样品保存和分析方法。

本部分适用于淡水渔业水域的水质、沉积物、浮游植物、浮游动物和底栖动物的常规监测、应急监测和专项监测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 5750 生活饮用水标准检验法

GB/T 6432 饲料中粗蛋白测定方法

GB/T 6437 饲料中总磷的测定 分光光度法

GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 7467 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法

GB/T 7468 水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

GB/T 7471 水质 镉的测定 双硫脲分光光度法

GB/T 7472 水质 锌的测定 双硫脲分光光度法

GB/T 7473 水质 铜的测定 2,9-二甲基 1,10-菲啰啉分光光度法

GB/T 7474 水质 铜的测定 二乙基二硫代氨基甲酸钠分光光度法

GB/T 7475 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法

GB/T 7479 水质 铵的测定 纳氏试剂比色法

GB/T 7480 水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法

GB/T 7481 水质 铵的测定 水杨酸分光光度法

GB/T 7482 水质 氟化物的测定 茜素磺酸锆目视比色法

GB/T 7483 水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法

GB/T 7484 水质 氟化物的测定 离子选择电极法

GB/T 7485 水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

GB/T 7487 水质 氰化物的测定 第二部分 氰化物的测定

GB/T 7488 水质 五日生化需氧量(BOD₅)的测定 稀释与接种法

GB/T 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法

GB/T 7490 水质 挥发酚的测定 蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法

GB/T 7492 水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法

GB/T 7493 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法

GB/T 7494 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 11891 水质 凯氏氮的测定

GB/T 11892 水质 高锰酸盐指数的测定

GB/T 11894 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法

GB/T 11899 水质 硫酸盐的测定 重量法

GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

GB/T 11902 水质 硒的测定 2,3-二氨基萘荧光法

GB/T 11906 水质 锰的测定 高碘酸钾分光光度法

GB/T 11911 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 11913 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

GB/T 11914 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

GB/T 12999—1991 水质采样 样品的保存和管理技术规定

GB/T 13195 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法

GB/T 13196 水质 硫酸盐的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 15505 水质 硒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法

GB/T 16488 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法

GB/T 16489 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法

GB/T 17133 水质 硫化物的测定 直接显色分光光度法

GB 17378.5 海洋监测规范第 5 部分:沉积物分析

GB 17378.7 海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测

SC/T 9102.2—2007 渔业生态环境监测规范 海洋

水和废水监测分析方法(第三版),中国环境科学出版社,1989

中国生态系统研究网络观测与分析标准方法 湖泊生态调查观测与分析 第四篇 沉积物(底质)分析 1999

3 水质采样、水样保存和分析方法

3.1 采样区域、断面、站位或测点布设

3.1.1 原则

全面、真实、客观地反映所监测的渔业功能区水域内水环境质量及污染物的时空分布状况与特征,以较少的监测区域、断面和测点获得最具代表性的样品。

考虑河流、湖泊、水库水体的水动力条件,河流、湖泊、水库的面积、形态、补给水条件、取水、排污设施的位置和规模、污染物在水体中的循环及迁移转化。

监测水域内及相关上、下游区段内无严重污染源存在,水质稳定,在监测的中心区域设置监测采样断面或站位;存在严重污染源时,应根据污染源分布及排污状况,对排污口和污染带进行采样监测,在污染影响区域设置若干控制断面,同时在监测区域的上、下游设置对照断面和消减断面。

监测水域内有较大支流汇入,应在支流靠近汇入口的上游布设采样断面。

河流采样断面的设置应与水流方向垂直。

3.1.2 湖泊、水库

3.1.2.1 水质特性采样点

湖(库)具有复杂的岸线,或由几个不同的水面组成时,须设置多个采样点,或采用网格法布设若干个采样点,采集平面样品组或平面综合样。对河道型湖(库),可设置采样断面,断面布设与附近水流方向垂直。湖(库)的水质在水平方向未呈现明显的差异时,在水的最深位置以上布设一个采样点。

3.1.2.2 水质控制采样点

靠近用水的取水口或主要水源的入口布设。

3.1.2.3 特殊情况的采样点

在观测到出现异常的地点布设。

3.1.2.4 垂直采样点

在非均匀水体采样,缩短采样点之间的间隔深度,采集深度样品组或深度综合样。采样层次的布设取决于所需要的资料和局部环境。湖(库)沿水深方向水质变化很大时,同时进行分层采样,采样层数可根据水质变动情况而设定。

3.1.3 河流

3.1.3.1 垂线布设

水面宽小于 50 m,只设一条中泓垂线;水面宽 50~100 m,设置左中右三条垂线(即一条中泓垂线和左右岸有明显水流处各一条垂线);水面宽度大于 100 m,酌情增加采样断面。

3.1.3.2 采样点布设

水深小于 5 m,可只采表层(水下 0.5 m)水样;水深 5~10 m,采表层和底层(河底以上 0.5 m)水样。水深大于 10 m,采表层、中层(1/2 水深处)和底层水样。河流上下层水交换充分的,可酌情减少采样层数。

3.2 采样时间和频次原则

根据需要阐明的渔业环境水质特性,考虑水质变动的时间因素,安排采样时间和频次。表征渔业水域整体水质质量时,需在鱼类越冬期、繁殖期和育肥期进行采样监测。

3.3 采样器和贮样容器选择以及样品保存技术

3.3.1 采样器的选择与使用要求

采样器应有足够强度,使用灵活、方便可靠,与水样接触部采用惰性材料,如不锈钢、聚四氟乙烯等。采样器使用前,根据待测项目的要求确定清洗采样器的方法。

在水流平缓的河流、湖泊、水库中采样,用直立式采样器。

在水深流急的河流中采样,用与铅鱼、绞车联用的横式采样器。

油类样品采集使用不锈钢采样器。

定时关启的电动泵采样器、利用进水面与表层水面水位差压力的采样器、随流速变化自动按比例采样的采样器不适于油类、pH、溶解氧、电导率、水温等项目的测定。

3.3.2 贮样容器的选择与使用要求

3.3.2.1 贮样容器材质要求

容器材质化学稳定性好,不会溶出待测组分,且在贮存期内不会与水样发生物理化学反应。

测定光敏性组分的水样,容器材质应具有遮光作用。

3.3.2.2 贮样容器选择与使用要求

测定有机项目、磷酸盐和油类的贮样容器应选用硬质(硼硅)玻璃容器。

测定金属、放射性和无机项目的贮样容器可选用高密度聚乙烯或硬质(硼硅)玻璃容器。

测定钠、钙、镁、硅、硼等元素,应避免使用玻璃容器。

测定氟时,水样不能贮于玻璃瓶中。

测定溶解氧及生化需氧量(BOD₅)应使用溶解氧瓶或其他专用贮样容器。

3.3.2.3 贮样容器洗涤

根据水样待测项目的分析方法要求确定清洗容器的方法。

贮样容器清洗的一般程序是用自来水和洗涤剂清洗,再用铬酸-硫酸洗液浸泡 7 d 以上,然后用蒸馏水冲洗干净,所用的洗涤剂类型和选用的容器材质要随待测组分来确定。测磷酸盐则不能使用含磷洗涤剂;测硫酸盐或铬不能用铬酸-硫酸洗液浸泡。测重金属的玻璃容器及聚乙烯容器通常用盐酸或硝酸(1 mol/L)洗净并浸泡 7 d 以上后用蒸馏水或去离子水冲洗。

3.3.3 采样方法与适用范围

定流量采样:当累积水流流量达到某一设定值时,脉冲触发采样器采集水样,采集特定流量时态水样。

流速比例采样:适用于流量与污染物浓度变化较大的水样采集,采集与流速成正比例的水样。

时间积分采样:适用于采集一定时段内的混合水样。

深度积分采样:适用于采集沿采样垂线不同深度的混合水样。

3.3.4 采样方式与适用范围

涉水采样:适用于水深较浅的水体,应避免剧烈搅动水体。

桥梁采样:适用于有桥梁的采样断面。

船只采样:适用于水体较深的河流、水库、湖泊,应顺风逆流,在船头取样。

缆道采样:适用于山区流速较快的河流。

冰上采样:适用于冬季冰冻河流、湖泊和水库。

3.4 样品保存技术

样品保存技术按 GB/T 12999—1991 中表 1“常用样品保存技术”中“物理、化学及生化分析”样品保存方法执行。

3.5 水质分析方法

常规水质指标分析方法见表 1。

表 1 常用水质指标监测分析方法

序号	基本项目	分 析 方 法	测定下限 (mg/L)	方法来源
1	水温	温度计法		GB/T 13195
2	pH	玻璃电极法		GB/T 6920
3	悬浮物	重量法		GB/T 11901
4	凯氏氮	半微量滴定法		GB/T 11891
5	氨氮 ^a	纳氏试剂比色法	0.05	GB/T 7479
		水杨酸分光光度法	0.01	GB/T 7481
6	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05	GB/T 11894
7	总磷	钼酸铵分光光度法	0.01	GB/T 11893
8	硝酸盐	酚二磺酸分光光度法	0.02	GB/T 7480
9	亚硝酸盐	分光光度法	0.001	GB/T 7493
10	氟化物	茜素磺锆目视比色法		GB/T 7482
		离子选择电极法	0.05	GB/T 7484
		氟试剂分光光度法	0.05	GB/T 7483
11	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.005	GB/T 16489
		直接显色分光光度法	0.004	GB/T 17133
12	硫酸盐	重量法	10	GB/T 11899
		火焰原子吸收分光光度法	0.4	GB/T 13196
13	溶解氧	碘量法	0.2	GB/T 7489
		电化学探头法		GB/T 11913
14	高锰酸盐指数	高锰酸盐滴定法	0.5	GB/T 11892

表 1 (续)

序号	基本项目	分 析 方 法	测定下限 (mg/L)	方法来源
15	化学需氧量	重铬酸盐法	5	GB/T 11914
16	五日生化需氧量	稀释与接种法	2	GB/T 7488
17	铁	火焰原子吸收分光光度法	0.03	GB/T 11911
18	锰	火焰原子吸收分光光度法	0.01	GB/T 11911
		高碘酸钾分光光度法	0.02	GB/T 11906
19	铜	2,9-二甲基-1,10-菲啉分光光度法	0.06	GB/T 7473
		二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	0.010	GB/T 7474
		原子吸收分光光度法(螯合萃取法)	0.001	GB/T 7475
20	锌	原子吸收分光光度法	0.05	GB/T 7475
		双硫脲分光光度法		GB/T 7472
21	硒	2,3-二氨基萘荧光法	0.000 25	GB/T 11902
		石墨炉原子吸收分光光度法	0.003	GB/T 15505
22	砷	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	0.007	GB/T 7485
		原子荧光分光光度法 ^b	0.000 06	
23	汞	原子荧光分光光度法 ^b	0.000 05	GB/T 7468
		冷原子吸收分光光度法	0.000 05	
24	镉	原子吸收分光光度法(螯合萃取法)	0.001	GB/T 7475
		双硫脲分光光度法		GB/T 7471
25	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004	GB/T 7467
26	铅	原子吸收分光光度法(螯合萃取法)	0.01	GB/T 7475
27	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮比色法	0.004	GB/T 7487
		吡啶-巴比妥酸比色法	0.002	GB/T 7487
28	挥发酚	蒸馏后 4-氨基安替比林分光光度法	0.002	GB/T 7490
29	石油类	红外分光光度法	0.01	GB/T 16488
30	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	0.05	GB/T 7494
31	粪大肠菌群	发酵法		GB/T 17378.7
		滤膜法		
32	叶绿素 a	荧光光度法		GB/T 17378.7
		分光光度法		GB/T 17378.7
33	总大肠菌群	多管发酵法		GB 5750
		滤膜法		
34	六六六(丙体)滴滴涕	气相色谱法		GB/T 7492
^a 非离子氨浓度按照 GB 11607—89《渔业水质标准》附录 A(总氨换算表)进行换算。 ^b 《水和废水监测分析方法(第三版)》,中国环境科学出版社,1989。				

3.6 注意事项

按 SC/T 9102.2—渔业生态环境监测规范 第 2 部分:海洋中 3.1.6.3 执行。

4 沉积物采样、样品保存和分析方法

4.1 采样点确定原则

4.1.1 湖泊、水库

根据调查湖(库)大小和营养类型选设适当数量的采样点,湖(库)心、主要的河流入湖(库)处和污染排放口周围等有代表性区域须设置采样点。

采用网格法布设采样点时,应充分考虑样品代表性和采样可行性,采用比较合理的网格区域布点。

4.1.2 河流

采样点布设应根据调查目的确定,一般以断面方式布设。在河流左右岸边水域、中泓线区域、河口区、污染源附近、地形及潮汐原因造成堆积区、底泥恶化区,以及沉积层较薄等区域设置采样点。

沉积物分布状况未知或易变区域,采样点要均设置,并适当增加采样点数。

4.2 采样方式

根据需要采集点状、柱状或混合样品。采样器可选用抓斗、筒式采样器、蚌式采样器或钻探装置。

混合样品可由采泥器或者抓斗采集。采集较深层的柱状样时,采用钻探装置。

4.3 沉积物样品保存与预处理

4.3.1 样品保存

使用广口、可密封容器储存样品,在样品保存期内测试完毕。样品保存方法见表 2。

表 2 沉积物样品保存与要求

测定项目	贮存容器	贮存条件时间
有机氯农药	G-W(S)TFE	<4℃,14d
汞	P-W,G-W	<4℃,14d
铅	P-W,G-W	<4℃,180d
镉	P-W,G-W	<4℃,180d
锌、铬、砷、铜	P-W,G-W	<4℃,180d
总固体,水分	P,G	冷冻保存,保存期 6 个月
硫化物	P,G	尽快分析[80 g(湿样)/2 mL1 mol/L 醋酸锌并摇匀,于 4℃ 下避光密封保存,保存期 7 d]
凯氏氮	PE,G	4℃ 保存两周
注:PE—聚乙烯;PS—聚苯乙烯;G-W—广口玻璃瓶;P-W—塑料瓶;(S)—用溶剂洗涤;TFE—衬帽		

4.3.2 分析样品制备

4.3.2.1 样品制备过程

分析样品须经过干燥、粉碎、过筛和缩分四个过程。

4.3.2.2 样品干燥方法及适用范围

真空冷冻干燥:适用于对热、空气不稳定的组分。

自然风干:适用于较稳定组分。

恒温干燥:在 105℃ 环境下干燥,适用于稳定组分。

4.3.2.3 样品制备注意事项

剔除石块、贝壳、动植物残体等杂质。

测定铜、铅、锌、镉、砷及硒等的样品用玛瑙粉碎器皿研磨,过 160 目尼龙筛,加工后的样品充分混匀(视测定项目要求而定)。筛下样品采用四分法缩分,得到所需量的样品装入棕色广口瓶中,贴上标签后

供测试用或冷冻保存。

测有机污染物样应使用不锈钢网筛。

测定汞、砷、硫化物等项目时,样品捣碎研磨过程中,不应产生高温,导致待测物损失。

采用湿样测定不稳定组分时,应同时制备两份样品,其中一份用于含水量测定。

4.4 分析方法

沉积物分析方法见表 3。

表 3 沉积物分析方法

序号	项目	分 析 方 法	检出限(ω)	引用标准
1	含水率	重量法		GB 17378.5
2	汞	冷原子吸收光度法	5×10^{-9}	GB 17378.5
		双硫脲分光光度法	30×10^{-9}	
3	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	GB 17378.5
		火焰原子吸收分光光度法	0.05×10^{-6}	
4	铅	无火焰原子吸收分光光度法	1×10^{-6}	GB 17378.5
		火焰原子吸收分光光度法	3×10^{-6}	
		双硫脲分光光度法	0.5×10^{-9}	
5	锌	火焰原子吸收分光光度法	6×10^{-6}	GB 17378.5
		双硫脲分光光度法	3×10^{-6}	
6	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10^{-6}	GB 17378.5
		火焰原子吸收分光光度法	2×10^{-6}	
		二乙基二硫代氨基甲酸钠分光光度法	1×10^{-6}	
7	砷	砷钼酸—结晶紫外分光光度法	1×10^{-6}	GB 17378.5
		氢化物发生原子吸收分光光度法	3×10^{-6}	
		催化极谱法	2×10^{-6}	
8	铬	无火焰原子吸收分光光度法	2×10^{-6}	GB 17378.5
		二苯碳酰二肼分光光度法	2×10^{-6}	
9	凯氏氮	半微量滴定法 半微量滴定法 ^a		GB/T 6432
10	总磷	分光光度法 钼酸铵分光光度法 ^a		GB/T 6437
11	六六六	气相色谱法	α -666, 3pg β -666, 4pg γ -666, 3pg δ -666, 5pg	GB 17378.5
12	DDT	气相色谱法	p'-DDE, 4pg op'-DDT, 11pg pp'-DDD, 6pg pp'-DDT, 18pg	GB 17378.5
13	粪大肠菌群	发酵法 滤膜法		GB 17378.7

表 3 (续)

序号	项目	分析方法	检出限(ω)	引用标准
14	大肠菌群	发酵法 滤膜法		GB 17378.7
^a 中国生态系统研究网络观测与分析标准方法 湖泊生态调查观测与分析 第四篇 沉积物(底质)分析 中国标准出版社,1999				

5 浮游植物和浮游动物采样、样品保存和分析方法

5.1 浮游植物

5.1.1 采样区域、断面、站位或测点布设

5.1.1.1 原则

根据水体面积、形态特征、工作条件、浮游植物的生态分布特点和调查目的、经费状况等确定采样点的数量。

采样点必须有代表性,能反映整个水体浮游植物和浮游动物基本情况。

5.1.1.2 湖泊、水库

平面采样点布设:在湖(库)心、湖(库)湾的中心、穿过湖(库)的调水航道中心、主要进水口、出水口附近、沿岸浅水区(有水草区和无水草区)、沿岸主要排污口和入出湖、库的河流汇合口处等位置设置采样点。采样点的数目确定参考表 4。

表 4 不同湖库面积需设采样点的数目

面积(km^2)	<5	5~20	20~50	50~100	100~500	500~1 000	1 000~2 000	>2 000
样点数	2~3	3~6	6~10	10~15	12~16	16~20	20~30	30~50

垂直采样点布设:根据水体深浅和水团混合情况来决定采水层次,水面下 0.5 m 处水层必须采集。水深 3 m~10 m 的水体则在表层(0.5 m)和离底部 0.5 m 处各采一个样品。水深大于 10 m 的深水水体可每隔 2 m~5 m 水层采一个水样。

5.1.1.3 河流

从上游至下游按适当间距设置采样断面。

在主要支流汇合口上游和汇合后与干流充分混合处、河口区、受潮汐影响的河段、严重水土流失等区域须设置采样点。

断面采样垂线设置方式参考表 5。

垂线上采样点设置方式参考表 6。

表 5 河流采样断面垂线设置

水面宽(m)	垂 线 数
<50	一条(中泓线)
50~100	二条(左、右近岸有明显水流处)
>100	三条(左、中、右)

表 6 河流垂线上采样点的设置

水深(m)	采样点数	说 明
<5	一点(水面下 0.5m 处)	水深不足 1m 时,应设在 1/2 水深处。

表 6（续）

水深(m)	采样点数	说 明
5~10	二点(水面下 0.5 m、河底上 0.5 m)	河流封冻时,在冰下 0.5 m 处。
>10	三点(水面下 0.5 m、1/2 水深、河底上 0.5 m)	若垂线上水质均匀,可酌情减少采样点。

5.1.2 采样频率和采样时间

采样频率和采样时间分常规监测、专项监测和应急监测,其中常规监测时间一般为生物的繁殖期、育肥期,专项监测和应急监测根据实际情况确定。

5.1.3 采集器材、样品固定保存剂和分析器材

5.1.3.1 采样器材

采水器:静水采用有机玻璃采水器,流速较大水体采用带铅鱼的横式采水器。

浮游生物网:采用 25 号浮游生物网(网孔 0.064 mm)。

5.1.3.2 样品固定保存剂

甲醛溶液:市售分析纯甲醛,含 HCHO 37%~40%。

碘液:将 6g 碘化钾(分析纯)、4g 碘(分析纯)溶解到 100 mL 蒸馏水中。

5.1.3.3 观测分析器材

显微镜(附测微尺)一台:目镜 2 对(10×,16×),物镜 4 个(5×,10×,20×,40×),油镜 1 个(100×)。

0.1 mL 浮游植物计数框(面积 20 mm×20 mm)、0.1 mL 定量吸管、载玻片、盖玻片(20 mm×20 mm,22mm×22 mm)、虹吸管、小吸管、量筒;

1 000 mL 筒形沉淀器或 1 000 mL 分液漏斗。

5.1.4 定性标本的采集、固定和镜检

用 25 号浮游生物网在水中作“∞”形移动,移动时网口与水面垂直,网口上端不露出水面,移动速度不超过 0.3 m/s,移动时间可根据水中生物多寡而定,采集水样盛于 30 mL~50 mL 广口瓶中。

立即用碘液加以固定,固定剂量为水样的 1%,使水样呈棕黄色即可;需长期保存的样品,再在水样中加少许甲醛溶液。

根据要求鉴定至门、属和种,并做记录。

5.1.5 定量样本的采集、固定和浓缩

5.1.5.1 采集

用有机玻璃采水器在一定水层采集 1 000 mL 水样置于 1 000 mL 广口瓶中。在贫营养型的河流中采样时,应酌情增加水样采集量。

5.1.5.2 固定

每 100 mL 水样,加入 1 mL~1.5 mL 碘液,使水样呈棕黄色,需长期保存的样品,再在水样中加上 5 mL 左右的甲醛溶液。

5.1.5.3 沉淀和浓缩

将 1 000 mL 的固定水样完全转移至沉淀器中,自然沉淀 24 h~48 h。用虹吸法慢慢吸去上层清液,虹吸过程中不能搅动或吸出浮在表面、沉淀器内壁和底层沉淀的浮游植物,沉淀液及沉淀器内壁附着藻类定量转移至试剂瓶内,并定容至 30 mL。如需长时间保存,应在试剂瓶中滴加几滴甲醛液,并用石蜡或不干胶封口。

5.1.6 定量样品的计数

5.1.6.1 定量法

无计数框时,可采用该方法:

计数:将浓缩的 30 mL 水样摇匀,吸 50 μL 水样于载玻片上,盖上盖玻片,在高倍镜下进行全片观察

并分门别类计数个体数目；

1 L 水中浮游植物个数的计算公式：

$$N = \frac{V_0}{V_1} \times N_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

N ——1 L 水中浮游植物个数；

N_1 ——计数的浮游植物个数；

V_0 ——1 L 水样沉淀浓缩后的体积，单位为 mL；

V_1 ——计数的标本水量，单位为 mL。

5.1.6.2 计数框行格法

计数：用上述方法摇匀 30 mL 的浓缩水样，用 0.1 mL 定量吸管吸取 0.1 mL 标本液置于 0.1 mL 计数框中，盖上盖玻片(22 mm×22 mm)，在高倍镜下对计数框上第二、五、八行共 30 小格(全片为 10 行，共 100 格)进行分门别类计数。

1 L 水中浮游植物个数的计算公式：

$$N = \frac{10V_0}{3V_1} \times N_1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

N ——1 L 水中浮游植物个数；

N_1 ——计数的浮游植物个数；

V_0 ——1 L 水样沉淀浓缩后的体积，单位为 mL；

V_1 ——计数的标本水量，单位为 mL。

5.1.6.3 目镜视野法

计数：用上述方法将 30 mL 标本摇匀，用定量的 0.1 mL 吸管吸取 0.1 mL 浓缩液置于 0.1 mL 计数框中，在高倍镜下进行计数，一般计数 100 个视野，所得数值不能少于 300 个体，如果少于 300 个体，则再增加 100 个视野，以此类推进行分门别类计数。

用台尺测微尺量得在一定放大倍数下的视野直径，然后按圆面积公式(πr^2)求得视野面积。计数框面积为 20 mm×20 mm，即可得出计数框的视野个数。例如：视野面积为 0.095 mm²，则计数框面积可折算成 4 210 个视野。

1 L 水样中浮游植物的个数

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \cdot \frac{V}{U} \cdot P_n \dots\dots\dots (3)$$

式中：

N ——1 L 水中浮游植物数量；

F_s ——每个视野面积；

C_s ——计数框面积；

F_n ——计数过的视野数；

U ——计数框的体积；

V ——1 L 水样沉淀浓缩后的体积；

P_n ——每片计数出的浮游植物个体数。

5.1.7 浮游植物重量(生物量)的计算

浮游植物的比重接近于“1”，可直接由浮游植物的体积换算成重量(湿重)。生物量为各种浮游植物的个数乘以各自的平均体积，单位为 mg/L 或 g/m³。

浮游植物体积测定:按藻体的几何形状测量,如长度、高度、直径,然后求出体积,如球形体积 = $4/3 \pi r^3$ 。

5.2 浮游动物监测

5.2.1 采样点、采水层次、采样频率、采集时间的选定

同浮游植物。

5.2.2 采集工具和药品

5.2.2.1 采样器材

采水器:静水采用有机玻璃采水器,流速较大水体采用带铅鱼的横式采水器。

浮游生物网:采用 25 号浮游生物网(网孔 0.064 mm)和 13 号浮游生物网(网孔 0.112 mm)。

5.2.2.2 样品固定保存剂

同浮游植物。

5.2.2.3 观测分析器材

显微镜(附测微尺)一台:目镜 2 对(10×,16×),物镜 4 个(5×,10×,20×,40×),油镜 1 个(100×)。

解剖镜。

0.1 mL、1 mL 和 5 mL 计数框,定量吸管、载玻片、盖玻片、虹吸管、小吸管、量筒。

1 000 mL 筒形沉淀器或 1 000 mL 分液漏斗。

5.2.3 定性标本的采集、固定和镜检

采集小型浮游动物(原生动物、轮虫):用 25 号浮游生物网,方法同浮游植物。

采集大型甲壳类(枝角类、桡足类):用 13 号浮游生物网,方法同浮游植物。

固定、镜检:同浮游植物。

5.2.4 轮虫的定量标本采集、固定、浓缩和计数

5.2.4.1 采集、固定、浓缩

同浮游植物或直接采用浮游植物的定量标本。

5.2.4.2 计数

摇匀浓缩的 30 mL 水样,用 1 mL 的定量吸管吸取 1 mL 水样置于 1 mL 计数框中,盖上盖玻片(22 mm×44 mm),在低倍或中倍镜下进行全片计数,一般计数两片,取其平均值。将所得结果换算成 1 L 水中的个数计算方法同浮游植物。

5.2.5 枝角类、桡足类定量标本的采集、固定、浓缩和计数

5.2.5.1 采集

在一定水层用 5 L(或 10 L)采水器采 10 L~50 L 水样,用 25 号浮游生物网(该网衣不能破损或有小孔,作为专用定量过滤网)过滤,过滤水盛于 100 mL~200 mL 广口瓶中,并将网洗 2 次~3 次(网口不能进水),所得水样放入上述瓶中。

5.2.5.2 固定

用甲醛液,每 100 mL 水样加 4 mL 甲醛液。

5.2.5.3 计数

用 1 mL 或 5 mL 计数框将全部过滤水样在低倍镜下进行分类计数,然后分别算出每升水中的个数。

5.2.6 浮游动物重量的计算

5.2.6.1 体积法

将浮游动物的个体作为一个近似的几何图形,按求积公式获得生物体积,设定比重为“1”,算出该动物的重量。

5.2.6.2 直接称重法

把同一长度组的个体放在已称至恒重的编号薄玻片上(玻片越轻越好),并用滤纸将称重标本吸到没有水痕的程度,迅速在天平上先称其湿重;然后将它们放入恒温干燥箱中(约 70℃)干燥 24 h,再放入干燥器中 2 h,然后把样品放在天平上称其干重。一般称重 30~50 个,体长小于 0.8 mm 的个体则称重 150 个以上。如用精度为 0.1 μg 的电子天平,则可适当减少称重个体。

5.2.6.3 轮虫体积近似计算公式

——根据轮虫的圆形、椭圆形、球形、矩形、锥形等体形进行测量;

——在显微镜下用毛细管将所需的活体轮虫吸出置于载玻片上,加入适量麻醉剂(如苏打水),使其呈麻醉状态;或将玻片上水慢慢吸去,至轮虫仅作微小范围运动为止。

求积公式为:

$$V = 4/3 \times \pi \times a \times b \times c \dots\dots\dots (4)$$

式中:

V——轮虫体积,单位为 μm^3 ;

a——体长的 1/2,单位为 μm ;

b——体宽的 1/2,单位为 μm ;

c——体厚的 1/2,单位为 μm 。

5.2.6.4 枝角类、桡足类体积测定方法

枝角类的测量从头部顶端(不含头盔)至壳刺基部长度;桡足类测量是从头部顶端至尾叉末端的长度,然后用统计学的方法获得相应的体长-体重回归方程式。

6 底栖动物采样、样品保存和分析方法

6.1 底栖动物采样

6.1.1 采样点的选择

选择采样点必须具有代表性,能反映整个水体的基本情况,根据不同生境特点(水深、底质、水生植物)设置断面和采样点。

湖泊:采样点应选在主湖区,隔离或半隔离的湖湾、大型水生植物分布区、出水口、进水口以及污染地区等。

水库:采样点应选在近坝区、旧河床,因灌溉水势消长区、牧草、作物、森林淹没区。

河流:采样点应选在浅滩、深槽、泉水区、支流、洄水湾,并在相当长的距离作流动调查。

6.1.2 采集工具

改良彼得生采泥器(开口面积为 $1/16 \text{ m}^2$ 或 $1/20 \text{ m}^2$)。

三角拖网,带网夹泥器(开口面积为 $1/6 \text{ m}^2$)。

其他工具:分样铜筛(40 目)、扭力天平、手执放大镜、托盘天平、塑料水桶、白色解剖盘、小镊子、解剖针、脸盆、毛笔、广口瓶(30 mL~50 mL, 250 mL),塑料袋、显微镜、解剖镜。

6.1.3 样品采集

每个采样点各采 3 次样,将所得结果进行平均。

大型软体动物采集:用带网夹泥器从底泥中采得样品后,连网放在水中剧烈涤荡,洗去样品中的污泥(网口必须保持紧闭),然后提出水面至船上打开,拣出螺蚌,放入广口瓶或塑料袋中,带回室内进行处理。

水生昆虫、水蚯蚓、小型软体动物采集:用改良彼得生采泥器将采得泥样倒入 40 目铜丝筛中,然后将筛底在水中轻轻荡涤,洗去样品中污泥,然后将筛中样品装入样品袋中(如果水蚯蚓贴在筛网上,可以

用毛笔把它刷下),扎紧袋口,带回室内分拣。如果带回样品不能立即进行分拣,应将样品置于低温(4℃)保存。

6.2 底栖动物样品保存和分析方法

6.2.1 固定药品

甲醛液(7%):取 7 mL 甲醛溶液(分析纯)用蒸馏水稀释至 100 mL。

乙醇(75%):量取无水乙醇(99.8%,分析纯)750 mL,用蒸馏水混合稀释至 1 000 mL。

甘油。

加拿大树胶。

6.2.2 样品分拣、固定

6.2.2.1 样品处理

将样品倒在白色解剖盘内,加清水进行分拣。用解剖针或小镊子拣出小螺、水蚯蚓和水生昆虫(大型软体动物用手分拣)等,并分别放入盛有固定液的小瓶中。

6.2.2.2 样品固定

水蚯蚓的固定:固定前,先进行麻醉,即将标本置于玻皿中,加少量水并滴 1 滴~2 滴 75% 的乙醇,每隔 5 min~10 min,再加 1 滴~2 滴,直至虫体完全麻醉,然后移入配置的 7% 甲醛液中,24 h 后再移入 75%~80% 乙醇中。

软体动物的固定:固定前先在 50℃ 热水中将螺蚌闷死,在蚌壳张口处(或螺厣、壳口间)插入一块小木片,然后向内脏注射 7% 的甲醛液,再在 7% 甲醛液中固定 24 h,然后移入 75% 乙醇中保存。对螺蚌的分类主要是根据外壳特征,因此可去内脏、空壳保存。

水生昆虫的固定:用 7% 甲醛液固定,24 h 后,移入 75%~80% 的乙醇中保存。

6.2.3 定性鉴定

在低倍显微镜、解剖镜和手执放大镜下进行观察。软体动物和水蚯蚓的优势种类鉴定至种,摇蚊幼虫鉴定到属,水生昆虫等鉴定到科。

6.2.4 密度和生物量计算

把每个采样点的底栖动物按不同种类准确统计其个体数,再根据采样器开口面积计算出单位面积上的个数(ind/m²)和生物量(g/m²)。

称重前先把样品在吸水纸上轻轻翻滚,吸去附在体外水分,软体动物用盘架天平,水蚯蚓和昆虫用扭力天平称重。先称各采样点的总重,然后再分类称重,其数据代表固定后的湿重。

6.2.5 平均密度和平均生物量计算

将上述水体所有采样点的所有数据进行累计、平均,算出采样月(或季、年)中整个水体各类底栖动物的平均密度和生物量。

6.3 注意事项

在分样工作中,尽可能在标本生活状态时进行,动物的运动有助于挑选工作进行。

鉴定水栖寡毛类和摇蚊幼虫等种类时,先制片,然后在显微镜或解剖镜下观察,用甘油做透明剂。如果需保留制片,用加拿大树胶封片(封片时先滴 1 滴~2 滴加拿大树胶在载玻片上,放入标本进行封片,封片时用胶量要适当,避免产生气泡)。

固定水生昆虫时,固定液须为动物体积的 10 倍以上,否则应在 2~3 d 后更换一次固定液。螺、蚌等大型种类应及时称重,其数值为带壳湿重,记录时应加注说明允许偏差。

测定结果要给出平均数($\bar{X}$)、标准差(S)和样本数(N)。

中 华 人 民 共 和 国
水 产 行 业 标 准
渔 业 生 态 环 境 监 测 规 范
第 3 部 分：淡 水

SC/T 9102.3—2007

* * *

中 国 农 业 出 版 社 出 版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码：100026 网址：www.ccap.com.cn)

中 国 农 业 出 版 社 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 销

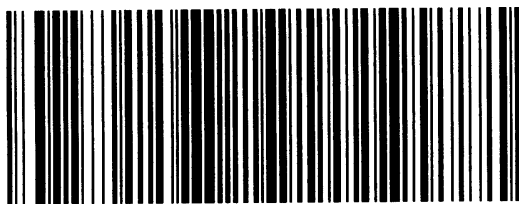
* * *

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1.25 字数 13 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月北京第 1 次印刷

书号：16109·1306 印数：1~500 册

定价：14.00 元



SC/T 9102.3-2007

版权专有 侵权必究

举报电话：(010) 65005894