



11495

中华人民共和国国家标准

GB 17378.7—1998

海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测

The specification for marine monitoring
Part 7: Ecological survey of offshore pollution
and biological monitoring

1998-06-22 发布

1999-01-01 实施



国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
海 洋 监 测 规 范
第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测
GB 17378.7—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

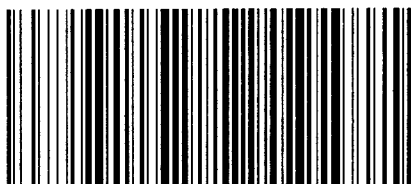
开本 880×1230 1/16 印张 5½ 字数 170 千字
1999 年 2 月第一版 1999 年 11 月第二次印刷
印数 601—1 200

*

书号:155066·1-15446 定价 43.00 元

*

标 目 363—50



GB 17378.7—1998

前 言

本标准是《海洋监测规范》的第7部分,是在HY 003.9—91行业标准的基础上修订而成的。本标准规定了海洋监测中近海污染生态调查和生物监测的方法和技术要求。

GB 17378.1—1998 海洋监测规范 第1部分:总则

GB 17378.2—1998 海洋监测规范 第2部分:数据处理与分析质量控制

GB 17378.3—1998 海洋监测规范 第3部分:样品采集、贮存与运输

GB 17378.4—1998 海洋监测规范 第4部分:海水分析

GB 17378.5—1998 海洋监测规范 第5部分:沉积物分析

GB 17378.6—1998 海洋监测规范 第6部分:生物体分析

GB 17378.7—1998 海洋监测规范 第7部分:近海污染生态调查和生物监测

本标准的附录A、附录B是提示的附录。

本标准由国家海洋局提出。

本标准由国家海洋标准计量中心归口。

本标准由国家海洋局第三海洋研究所负责起草。

本标准主要起草人:张水浸、洪君超、张春明、许昆灿、陈维岳、金涛。

目 次

前言 1

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 1

4 一般规定 2

5 浮游生物生态调查 3

6 大型底栖生物生态调查 25

7 潮间带生物生态调查 42

8 叶绿素 *a* 的测定 55

9 粪大肠菌群检测 59

10 细菌总数测定 65

11 生物毒性试验 69

12 鱼类回避反应实验 75

13 滤食率测定 77

14 赤潮毒素——麻痹性贝毒的检测 81

附录 A(提示的附录) 污染生态调查资料常用评述方法 84

附录 B(提示的附录) 几种受试动物的亲体产卵和幼虫阶段的培养条件 86

中华人民共和国国家标准

海洋监测规范

第7部分:近海污染生态调查和生物监测

GB 17378.7—1998

The specification for marine monitoring

Part 7: Ecological survey of offshore

pollution and biological monitoring

1 范围

本标准规定了近海污染生态调查和生物监测的样品采集、实验、分析、资料整理等方法的技术要求。本标准适用于近海环境污染的生物学调查、监测和评价。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 17378.1—1998 海洋监测规范 第1部分:总则

GB 17378.2—1998 海洋监测规范 第2部分:数据处理与分析质量控制

GB 17378.3—1998 海洋监测规范 第3部分:样品采集、贮存与运输

GB 17378.4—1998 海洋监测规范 第4部分:海水分析

GB 17378.5—1998 海洋监测规范 第5部分:沉积物分析

GB 17378.6—1998 海洋监测规范 第6部分:生物体分析

GB 12763—91 海洋调查规范

3 定义

本标准采用下列定义

3.1 生物监测 biological monitoring

利用生物的个体、种群、群落等不同层次或机体的各不同水平(器官、细胞、亚细胞等)对环境质量变化所产生的反应来评价、判断环境健康状况的方法。

3.2 监测生物 monitoring organism

定期以某种或某几种生物为对象,分析测定其体内污染物质的含量,以反映环境污染的时空变化。这些生物对象称为监测生物。目前用作监测生物の有牡蛎、贻贝、蛤仔等。

3.3 指标生物 index organism

指能反映某种特殊生态环境的生物种类。如:对某种污染物质有很强的忍受能力的种类或对某种污染物敏感的种类。

3.4 毒性试验 toxicity test

将生物体置于试验条件下,施加污染物的影响,然后观察、测定生物异常或死亡效应的试验。包括急性、亚急性、慢性毒性试验。

国家质量技术监督局1998-06-22批准

1999-01-01实施

3.5 剂量 dosage

通常指进入生物体的毒物的量。但在进行水生生物毒性试验时,也可用于表示试验海水溶液污染物的浓度。

3.6 效应 effectiveness

毒物作用于生物体,引起机体各种功能异常或死亡反应的现象。

3.7 试液 test solution

用作毒性试验的毒物溶液或排污口水样的不同浓度的稀释液。

3.8 稀释度 dilution

试液被稀释的程度(倍数)。

3.9 受试生物 test organism

用作毒性试验的生物。受试生物通常要求是对该试验毒物比较敏感的种类。

3.10 受试时间 testing time

或称致毒时间。系指受试生物直接接触试液的起止时间范围。

3.11 半数致死浓度 half lethal concentration

在一定观察期内,造成50%的受试生物死亡的毒物浓度。以 LC_{50} 表示。例如:48h- LC_{50} ,系指经48h致毒试验,50%的受试生物致死的浓度。

3.12 半数效应浓度 half effect concentration

在一定观察期内,导致50%的受试生物出现某种异常反应(如:回避、摄食率和呼吸率改变、平衡丧失等等)的毒物浓度。以 EC_{50} 表示。例如:96h- EC_{50} ,表示经96h致毒试验,50%的受试生物出现异常反应的浓度。

4 一般规定

4.1 项目和方法

4.1.1 浮游生物生态调查

4.1.2 大型底栖生物生态调查

4.1.3 潮间带生物生态调查

4.1.4 叶绿素a的测定

荧光光度法

分光光度法

4.1.5 粪大肠菌群检测

发酵法

滤膜法

4.1.6 细菌总数测定

— 平板计数法

— 荧光显微镜直接计数法

4.1.7 生物毒性试验

4.1.8 鱼类回避反应实验

4.1.9 滤食率测定

4.1.10 赤潮毒素——麻痹性贝毒的检测

附录A(提示的附录):污染生态调查资料常用评述方法。

附录B(提示的附录):几种受试动物亲体产卵和幼虫阶段的培养条件表。

4.2 说明

4.2.1 在调查、监测中,应依据目的、任务、性质,认真考虑生物调查、监测内容。一般而言,在基线(背

景)调查和环境质量综合评价中,4.1.1~4.1.6条是必测的;在危害调查和排污口、倾废区、海上石油开发区等的监视、监测中,可选测4.1.7~4.1.9条;而赤潮毒素——麻痹性贝毒的检测,通常只在赤潮发生区和赤潮多发季节定期监测,或发现可疑的麻痹性贝毒(PSP)中毒事件时应用。

4.2.2 污染生态调查资料常用评述方法(附录A),运用时应慎重,尽可能比较几种方法所得的结果,并与传统的生态描述方法结合,进行综合分析。

4.2.3 几种受试动物的亲体产卵和幼虫阶段培养条件(见附录B)因生物地区性很强,各地用其进行毒性试验时,尚应进行必要的试养。

4.2.4 在生物监测中,对生物体(监测生物)内污染物质累积量的测定,也是主要内容之一。其分析测定方法见GB 17378.6。

5 浮游生物生态调查

5.1 调查内容和方法

5.1.1 调查内容

5.1.1.1 生物调查

——浮游植物的种类组成和数量分布;

——浮游动物的生物量、种类组成和数量分布。

5.1.1.2 环境调查

根据污染调查的目的、类型及污染源的性质,酌情考虑调查和监测项目。赤潮的环境调查和监测,特别应考虑营养盐(N、P、Si)、溶解氧、化学耗氧量、pH、水色、微量重金属铁和锰、叶绿素a等的测定。

5.1.2 调查类型

5.1.2.1 现状调查(或称基础调查)

掌握调查海域浮游生物的种类组成、数量分布、季节变化等生态学现状,该海域的污染生态监测、评价,提供背景资料。

此类调查的站位布设应与环境监测设站相一致。若站位较密,工作量太大,浮游生物可考虑间站取样。调查时间最好每月一次,于大潮期间进行。

5.1.2.2 监测性调查

掌握污染海域,尤其是赤潮频发区的浮游生物(特别是赤潮生物种)的动态及其与环境的关系。通过长期资料积累,为环境和赤潮的预测、预报做好必要的准备工作。

此类调查,站位布设不宜过多,可在现状调查的基础上,选择若干“热点”设站定期取样分析。一旦发现异常,应密切注意其动向,适当增加调查次数,并按现状调查的站位,进行一次较全面的调查。一般每月大潮期间进行一次,在赤潮常发期(4~10月),5d左右调查监测一次,并设置对照测站。

5.1.2.3 应急跟踪调查

是在突发性污染事故(如溢油)或发生赤潮时,所采取的应急性行动。调查、监测必须尽快赶赴现场取样,并持续到直观迹象消失。每天或隔天采样一次。站位布设应根据污染或赤潮发生范围,按梯度变化酌情而定。同时应在事故范围之外,选取1~2个站作对照。

5.1.3 调查方法

5.1.3.1 采水

浮游植物调查,一般只需采水样。测站水深在15m以内的浅海,采表、底两层;水深大于15m的采表、中、底三层。若需要详细了解其垂直分布,可按0、3、5、10、15m和底层等层次采样。当有必要进行昼夜连续观测时,可每隔2h(或3h)按上述层次采样一次。

5.1.3.2 拖网

通常用于浮游动物采样。浮游植物拖网采样,可考虑在需要详细分析种类组成时采用。一般只需用规定的网具自海底至水面作垂直拖网采样。若需了解其垂直分布,可按5~0m、10~5m、底~10m

等层次作垂直分层拖网。若需进行昼夜连续观测,应与浮游植物采水样的时间间隔一致。

5.2 海上调查

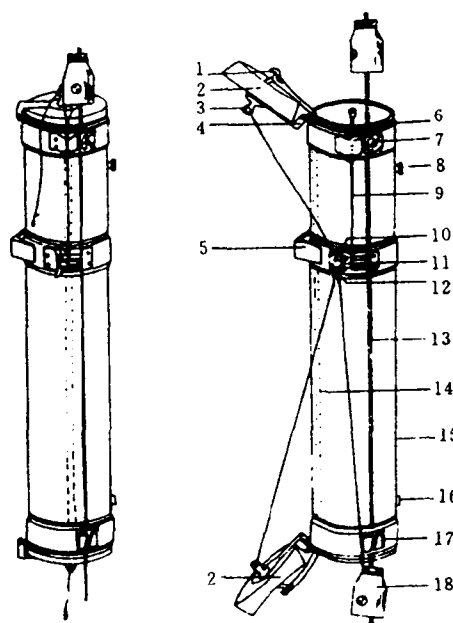
5.2.1 采样工具和设备

5.2.1.1 采水器,用于采集浮游植物样品。

- 颠倒采水器;
- 卡盖式采水器:结构见图1。

5.2.1.2 网具

- 浅水Ⅰ型浮游生物网:用于采集大型浮游动物及鱼卵、仔稚鱼等。规格见表1和图2;
- 浅水Ⅱ型浮游生物网:用于采集中、小型浮游动物。规格见表2和图3;
- 浅水Ⅲ型浮游生物网:用于采集浮游植物样品,供分析种类组成时采用。规格见表3和图4。



1—内侧拉钩;2—卡盖;3—金属环;4—金属活页;5—把手;6—弹簧;7—固定夹螺丝;
8—气门;9—触杆;10—上挂钩;11—弹簧片;12—下挂钩;13—钢丝绳;
14—橡皮拉筋;15—采水筒;16—出水嘴;17—钢丝绳槽;18—使锤

图1 卡盖式采水器

表1 浅水Ⅰ型浮游生物网规格

部 位		尺 寸 和 材 料
网口部		内径 50 cm, 网口面积 0.20 m ² , 网圈用直径 10 mm 的圆钢条
过滤部	1	长 5 cm, 细帆布
	2	长 135 cm, CQ14 或 JP ₁₂ 筛绢
网底部	3	直径 9 cm, 长 5 cm, 细帆布
全 长		145 cm

表 2 浅水Ⅱ型浮游生物网规格

部 位		尺 寸 和 材 料
网口部		内径 31.6 cm,网口面积 0.08 m ² , 网圈用直径 10 mm 的圆钢条
头锥部	1	长 35 cm,细帆布,中圈直径 50 cm,网圈用直径 10 mm 的圆钢条
过滤部	2	长 100 cm,CB36 或 JP ₃₆ 筛绢
网底部	3	直径 9 cm,长 5 cm,细帆布
全 长		140 cm

表 3 浅水Ⅲ型浮游生物网规格

部 位		尺 寸 和 材 料
网口部		内径 37 cm,网口面积 0.1 m ² , 网圈用直径 10 mm 的圆钢条
过滤部	1	长 5 cm,细帆布
	2	长 130 cm,JF ₆₂ 或 JP ₈₀ 筛绢
网底部	3	直径 9 cm,长 5 cm,细帆布
全 长		140 cm

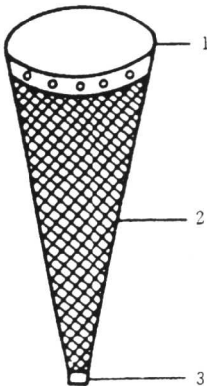


图 2 浅水Ⅰ型浮游生物网

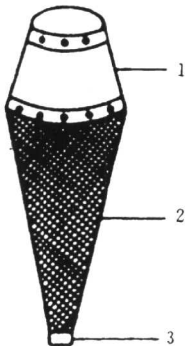


图 3 浅水Ⅱ型浮游生物网

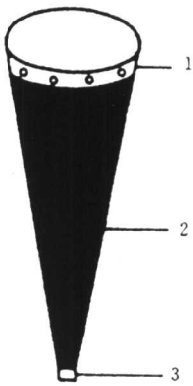


图 4 浅水Ⅲ型浮游生物网

5.2.1.3 网底管

浮游生物网末端收集标本的装置,结构如图 5。其外径为 9 cm,所用筛绢套与浮游生物网网衣的筛绢规格一致。

5.2.1.4 闭锁器

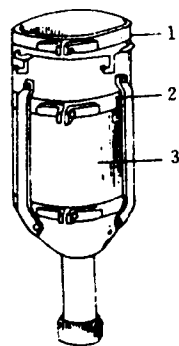
分层采集时控制浮游生物网网口关闭的装置。常用的 QQC2-2 型闭锁器的结构及使用情况如图 6 和图 7。

5.2.1.5 流量计

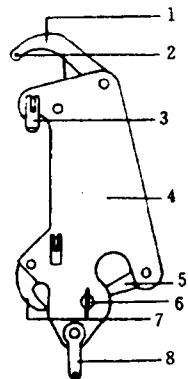
测量浮游生物网滤水量的装置,结构如图 8。使用时安装于网口半径的中点,通过水流驱动其叶轮转动,记录器记录转数,经必要的换算,可求出流经网具的实际水量。

未经厂方标定的流量计,使用前应于平静海区经现场标定后方可使用。标定方法是将流量计按实际使用时的位置,安装在不带网衣的网圈上;并按实际采样时的拖网速度从一定深度(10 m 或 30 m)垂直拖至表层,记录其转数。如此反复 5~10 次,取得平均值,再计算每转的流量,则为流量计标定值。此值

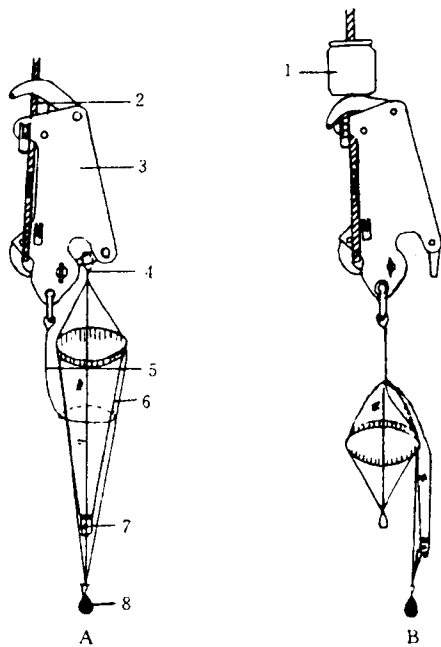
至少需保留三位有效数字。



1—连接网底部的压圈；
2—固定筛绢套的压圈；3—筛绢套
图 5 网底管

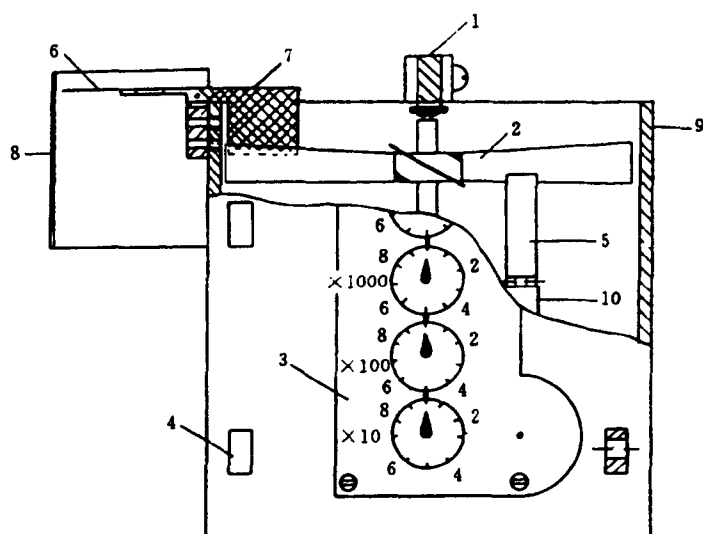


1—击柄；2—保险孔；3—插销；
4—壳体；5—闭锁钩；6—保险钩；
7—钢丝绳挂钩；8—卸扣
图 6 QQC2-2 型闭锁器结构示意图



A 采样状态；B 闭锁状态；1—使锤；2—钢丝绳；3—闭锁器；
4—网口曳绳；5—拦腰绳；6—浅水 I 型浮游生物网；
7—网底管；8—沉锤

图 7 QQC2-2 型网具闭锁器的使用



1—轴梁；2—叶轮；3—计数器；4—吊环；5—止逆档片；6—流向片；
7—开启片；8—导流圈；9—壳体；10—蜗轮支承架

图 8 WQS_{I-I}型流量计结构示意图

5.2.1.6 船上设备

——绞车、吊杆及钢丝绳：绞车应配有变速（0.3~1.5 m/s）排缆装置和计数器的电动绞车。若缺乏该设备，可用建筑用的升降机或手摇绞车代替。钢丝绳直径一般为 4.8 mm 左右。吊杆安装需高出船舷 3 m，跨舷距约 1 m。

——冲水设备：水泵、水管、水桶和吸水球（大的洗耳球）。

——照明设备：用于夜间作业照明。

5.2.1.7 其他用具及配备见表 4。

5.2.2 样品采集

5.2.2.1 出海前的准备

5.2.2.1.1 按调查项目、站数、层次，根据表 4 所列，准备足够的采样工具及已编号的各种标本瓶、固定剂、记录表等，装箱上船并放于适当位置，避免撞击和丢失；

5.2.2.1.2 认真检查船上设备是否运转正常，若遇故障，应及时排除或更换；

5.2.2.1.3 配制固定剂

浮游植物用碘液固定。其配制方法是将碘片（I₂）溶于 5% 的碘化钾（KI）溶液中，使成饱和溶液。需要量按每升水样加该碘液 6~8 mL 准备。

浮游动物用 5% 甲醛固定。不必事先配制，只须按标本瓶容量的 5% 左右加入甲醛溶液即可。

5.2.2.2 到站前的准备

5.2.2.2.1 采集人员须提前到达工作岗位，再次检查网具及其附件、记录表及其他有关配备是否完善，发现问题及时处理；

5.2.2.2.2 船只到站时，先核对站位，待船停稳后，测其实际水深，确定采样层次及钢丝绳应放出的长度。

5.2.2.3 采样

5.2.2.3.1 浮游植物水样采集

1) 用颠倒采水器或卡盖式采水器，其使用方法及操作步骤与水质项目的采水类同。

2) 采样层次视调查需要、计划规定和海区各站实际水深而定。

3) 该水样务必与叶绿素 a 和水质项目的采水同步进行。

4) 所需水样量一般为 500 mL。

5) 采样后,应及时按每升水样加 6~8 mL 碘液固定。

5.2.2.3.2 垂直拖网:分别用浅水 I、I 型浮游生物网自底至表垂直拖曳采集浮游动物。若需网采浮游植物,则用浅水 III 型网。其操作步骤均同:

1) 下网:每次下网前应检查网具有否破损,发现破损应及时修补或更换网衣;检查网底管和流量计是否处于正常状态,并把流量计指针拨至指零;放网入水,当网口贴近水面时,需调整计数器指针于零的位置;网口入水后,下网速度一般不能超过 1 m/s,以钢丝绳保持紧直为准;当网具接近海底时,绞车应减速,当沉锤着底,钢丝绳出现松弛时,应立即停车,记下绳长。

2) 起网:网具到达海底后可立即起网,速度保持在 0.5 m/s 左右;网口未露出水面前不可停车;网口离开水面时应减速并及时停车,谨防网具碰刮船底或卡环碰撞滑轮,使钢丝绳绞断,网具失落。

3) 样品的收集:把网升至适当高度,用冲水设备自上而下反复冲洗网衣外表面(切勿使冲洗的海水进入网口),使粘附于网上的标本集中于网底管内;将网收入甲板,开启网底管活门,把标本装入标本瓶,再关闭网底管活门,用洗耳球吸水冲洗筛绢套,如此反复多次,直至残留标本全部收入标本瓶中。

4) 样品固定:按样品体积的 5%量,加入甲醛溶液。

5.2.2.3.3 分层拖网:若需分层采集,必须在网具上装置闭锁器,按规定层次逐一采样。其操作步骤:

1) 下网:下网前必须使网具、闭锁器、钢丝绳、拦腰绳等处于正常采样状态(图 7A),下网时按垂直拖网方法。

2) 起网:网具降至预定采样水层下界时应立即起网,速度如垂直拖网;当网将达采样水层上界时,应减慢速度(避免停车,以防样品的外溢),提前打下使锤(提前量每 10 m 水深约 1 m);当钢丝绳出现瞬间松弛或振动时,说明网已关闭(记录此时的绳长),可适当加快起网速度直至网具露出水面;之后,将闭锁状态(图 7B)的网具恢复成采样状态,并按垂直拖网法冲网和收集、固定标本。

3) 海上记录:各项样品采集完毕,应及时详细填写表 5 和表 6。所有海上记录应妥善保存,谨防受潮或遗失。

5.2.2.3.4 注意事项

——遇倾角超过 45°,应加重沉锤重新采样;

——遇网口刮船底或海底,应重新采样。

5.2.2.3.5 调查结束后的工作

1) 所有样品应装入牢固的标本箱内搬运。

2) 用过的网具、闭锁器和流量计等需用淡水冲洗,晾干后收藏。

3) 绞车、钢丝绳、计数器等需经擦拭,上油保养。

5.3 样品整理与分析

5.3.1 样品的整理

5.3.1.1 核对

根据海上记录表,认真核对采得的全部样品,若发现不符,需及时查找原因,不得任意更改原记录。

5.3.1.2 编号

依海上采集记录,按序对各类样品进行总编号,并填于浮游生物标本登记表中(表 7)。总编号力求简明,由能表示样品的采集海区、采集方式、采集网具、采集年份及标本序号的字母或代号表示,其规定如下:

5.3.1.2.1 采集海区:用调查海区汉语拼音第一个字母表示,渤海、黄海、东海、南海分别以 B、H、D、N 表示。

5.3.1.2.2 调查方式及网具:

1 —— 浅水 I 型浮游生物网垂直拖网样品;

I——浅水 I 型浮游生物网垂直拖网样品；

II——浅水 II 型浮游生物网垂直拖网样品；

L——昼夜连续观测样品；

ch——垂直分层采集样品；

S——浮游植物采水样品。

5.3.1.2.3 年份用阿拉伯数字表示。

5.3.1.3 标签

——外标签：按总编号顺序编写，贴于各号标本瓶外，并涂腊或树脂保护。

——内标签：按以下标签式样填写，投入各标本瓶中。

总编号	_____
_____ 年 _____ 月 _____ 日	
站号	_____
海上编号	_____

(规格 cm:4×2.5)

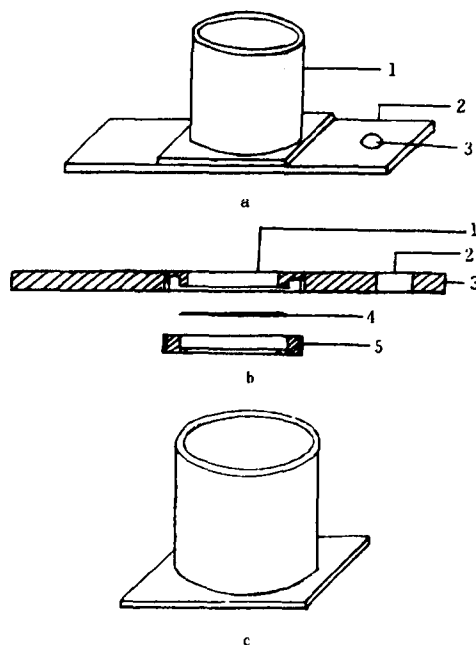
5.3.2 浮游植物样品的处理与分析

浮游植物水样的种类鉴定与计数，一般需按采样层次逐一分析。若时间不允许，在不影响计划要求前提下，可采用混合样计数，即：各层取等量(50 或 100 mL)混合，再按下述方法处理和分析。

5.3.2.1 沉降计数法

5.3.2.1.1 主要仪器和设备：倒置显微镜、沉降器、盖玻片、计数器等。

沉降器基本结构如图 9 之 a、b，包括底板、沉降管、排水孔及盖玻片等。规格有 5、10、20、50、100mL 等不同容量。若无上述沉降器，可自己制作简易沉降器，只需取内径为 25mm(外径约 32mm)、高度为 20.4mm 的有机玻璃管粘于 43mm×40mm 的载玻片上即可(其容积为 10mL)，见图 9 之 c。同理可制作其他规格的简易沉降器。但使用前需对其容积和底面积进行准确标定，并一一编号待用。



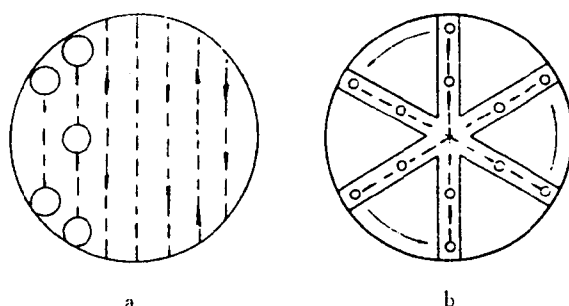
a—整体外形；1—沉降管；2—底板；3—排水孔；b—底板结构示意图；1—沉降管；2—排水孔；3—底板；4—玻片；5—底套；c—简易沉降器；

图 9 沉降器

5.3.2.1.2 计数:每个水样应取三个分样计数,取平均值。计数操作过程:

1) 取三个等容量的沉降器,分别注满经摇匀的水样,盖上盖玻片使不留气泡,静置 24h 以上。分样体积大小需视水样浑浊度和浮游植物的丰度而定;可一次性准备几个待计数的样品。

2) 轻移上述沉降器于倒置显微镜下鉴定、计数。浮游植物数量较少时,应按图 10 之 a 中箭头方向计全数;若数量较大或计数微型藻类时,可于高倍镜下按图 10 之 b 中箭头方向计算一定面积上的细胞数,再依所计面积,换算为整个底面积上的总细胞数。鉴定、计数结果填于表 8。



a 低倍镜下计数;b—高倍镜下计数

图 10 倒置显微镜下浮游植物计数法

5.3.2.2 直接计数法

本法适于赤潮发生期间或浮游植物细胞数量达每升 10^5 个以上时的计数。

5.3.2.2.1 主要仪器和设备:显微镜、计数框、取样管、盖玻片等。

计数框:取 0.25mm 厚的盖玻片,切割成细条状(宽约 2.5mm),按图 9~11 式样粘贴于普通载玻片上,务使框内边长分别为 50.0mm 和 20.0mm,亦即:框内面积为 1000mm²,容积为 0.25mL。为计数方便,框内载玻片上应刻划出 1mm 或 0.5mm 等距离垂线。

——取样管:可直接取用 0.25mL 的微型注射针筒,或取 2mL 分析用的移液管,截去上端,磨平,并装上小橡皮球即成。

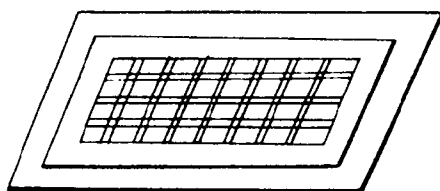


图 11 浮游植物计数框

5.3.2.2.2 计数:每份水样计数三个分样,取平均值。计数操作步骤:

- 1) 将待计数水样摇匀,准确吸取 0.25mL 置于计数框内,盖上盖玻片使不留气泡。
- 2) 移计数框于显微镜下鉴定计数。通常应按序计全数,若数量大,可考虑间行计数(若水样为未加固定剂的新鲜海水,计数前应向框内喷射少许醋酸蒸汽,以免某些生物活动而影响计数)。
- 3) 将计数结果填于表 8 中。

5.3.2.3 浓缩计数法

5.3.2.3.1 仪器设备:与直接计数法类同。

5.3.2.3.2 计数操作步骤:

1) 将静置 24h 以上的水样,用包扎有 JF₆₂ 或 JP₈₀ 号筛绢的吸管,轻轻吸去上清液,使水样浓缩至 10mL。浓缩时切勿搅动沉淀样品,否则需重新静置 24h 后再浓缩。通常一次不可能浓缩成 10mL,需把浓缩到一定体积的水样移至 50mL 左右的指形管中,经 24h 以上静置后再浓缩。

2) 将浓缩后的样品全部移入已经标记 10mL 容积的指形管中,静置 24h 后,用吸管轻吸多余的清液,使液面凹处恰在标记上。

3) 计数取样时,水样务必充分摇匀,用取样管迅速吸取 0.25mL 于计数框内,加盖盖玻片使不留气泡。之后的计数方法与直接计数法类同。计数结果填入表 8 中。

4) 网采样品,可适当浓缩(或稀释),按本法计数。

5.3.2.4 计数注意事项

——计数时一般以种为单位分别计数。优势种、常见种、赤潮生物种应力求鉴定到种。

——凡失去色素或不足一半的残体,不在计数之列。

——胶质团大群体和浮游蓝藻类等不易计数的种类,可用数量等级符号(+++, ++, +)表示。

——对进入浮游生物中的底栖种类,均按细胞计数,并将它们作为单项列入浮游植物总量中。

——填表时,应特别注意不同计数方法的水样量、沉降量、浓缩量(或稀释量)、计数面积或计数量,并进行必要的换算。

5.3.3 浮游动物样品的处理与分析

浮游动物样品静置沉淀后进行必要浓缩,按序分别移入已备好内外标签的标本瓶中,待测定其生物量及计数。

5.3.3.1 湿重生物量测定

5.3.3.1.1 仪器及设备:扭力天平(感量 0.01g)、真空泵(10L)、布氏漏斗、抽滤瓶、筛绢(JF₆₂或 JP₈₀),吸水纸、吸管、镊子等。

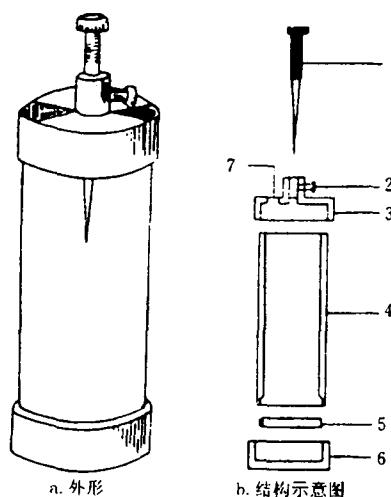
5.3.3.1.2 操作步骤:

1) 筛绢标定:将上述筛绢剪成与漏斗内径等大,浸湿后铺于漏斗中,用真空泵抽去筛绢上多余水分,称取筛绢湿重并记录于表 9。该标定后的筛绢可反复使用。

2) 样品测定:把标定过的筛绢铺于漏斗中,开动真空泵,倒入已剔除杂质的欲测样品;待水分滤干后关闭真空泵;小心取出带样品的筛绢放在吸水纸上,吸去多余水分;将样品(连同筛绢)置于扭力天平称重,并将结果填于表 10 的相应栏目中。

5.3.3.2 体积生物量测定

5.3.3.2.1 仪器及设备:浮游生物体积测量器(图 12)、50mL 的滴定管、真空泵(10L)、抽滤瓶、吸管、镊子等。



1—指针;2—固定螺丝;3—上盖;4—管筒;5—筛绢套;6—底盖;7—加水孔

图 12 浮游生物体积测量器

5.3.3.2.2 操作过程:

1) 测量器体积标定:将一定体积的水(如 50.0mL)注入测量器中,排除底盖与筛绢之间的气泡;旋转测量器顶端指针使针尖恰好接触液面,用固定螺丝固定好指针位置;打开底盖,倒出注入的水,标定即

告完毕。

2) 样品测定: 将经除去杂质的样品倒入打开底盖的体积测量器中, 用真空泵抽滤去样品中的水分; 然后扭紧底盖, 用滴定管(装好 50.0mL 5% 甲醛海水固定液)从测量器加水孔注入该固定液, 排除底盖与筛绢之间的气泡(用小吸管吸取)使液面恰好与指针针尖接触为止; 此时滴定管中剩余的固定液量为被测样品的体积。测定结果填入表 9 中。

5.3.3.3 个体计数

浅水 I、II 型浮游生物网采集的样品分别用于大型和中、小型浮游动物(包括夜光藻)的种类鉴定和计数。

5.3.3.3.1 仪器及设备: 体视显微镜、普通显微镜、计数框、取样管、计数器、镊子、解剖针等。

——计数框: 取直径为 8cm 左右的培养皿, 于其内粘上若干玻璃条即可(如图 13)。玻璃条间距根据体视显微镜视野而定。

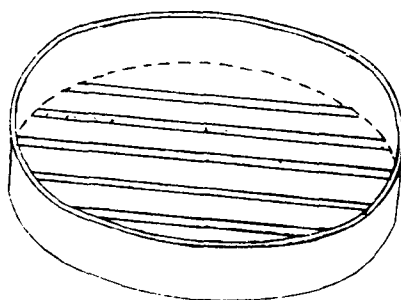
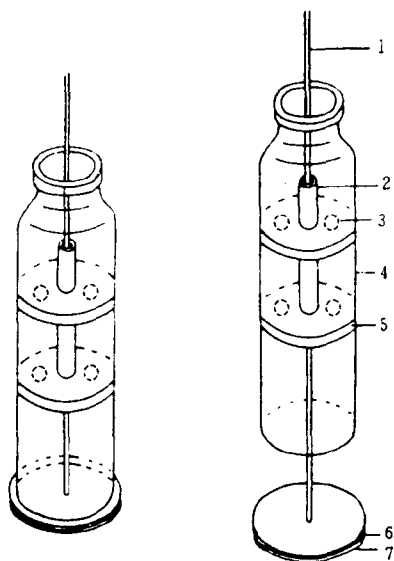


图 13 计数框

——取样管: 将内径 2.2cm 的指形管底部截去、磨平, 使成长约 8cm 的管子; 剪取二块厚度约 0.7cm 橡皮塞, 做成直径与管子内径相等的隔板; 分别于两隔板的圆心和两侧打二个小孔, 于圆心处套入一根内径约 2.5mm 的玻璃管; 将隔板装入上述管子中, 使下隔板与管子下端的体积恰为 10mL 或 5mL; 另取一细铜棒(直径约 2mm)做提柄, 于下端连接一块略大于管子直径的圆铜板, 板上粘上与铜板等大的橡皮垫; 将此提柄插入管内, 即成如图 14 的取样管。取样时, 将取样管插入已知体积的标本容器中, 通过提柄的上下运动使样品混匀; 然后迅速使橡皮垫封闭管子的下端再移出取样管; 将取出的样品全部置于浮游动物计数框即可。



1—提柄; 2—玻璃管; 3—排气孔; 4—指形管; 5—隔板; 6—橡皮垫; 7—铜板

图 14 取样管

5.3.3.3.2 计数:标本数量较少的应全部计数;若数量较大,应先将个体大的标本(如水母、虾类、箭虫等)全部拣出分别计数;其余样品稀释成适当体积,再用浮游动物取样管取样计数。计数结果填于表10和表11中。

5.3.3.4 注意事项

——计数时一般以种为单位分别计数;优势种、常见种应力求鉴定到种。

——生物量测定时,遇有含水量多的、较大型的浮游动物(如水母、海樽等),应在所填表格相应的备注栏里注明,以备查用。

——所有浮游动物的残损个体,以有头部的计数。

——填表或计算时,应注意样品体积、取样计数量、样品稀释倍数及滤水量等的换算。

5.3.4 样品的保存

经鉴定、计数后的所有样品,需收集装回原标本瓶中妥善保存,以备复查或进一步深入研究。长期保存样品的标本瓶密封性能要好,必要时可封腊保存。样品的内外标签要完整。

用碘液固定的浮游植物样品,保存时需按水样量加入一定量的甲醛溶液,使成为5%的甲醛固定液。

定期检查保存的样品,以防固定液干涸或标本霉变。

5.4 资料整理

5.4.1 浮游植物细胞数的统计

采水和网采的浮游植物数量分别以个/L和个/ m^3 表示,计数结果需按不同计数方法换算、统计。

5.4.1.1 沉降计数法和直接计数法的统计按式(1)计算:

$$N = \frac{n}{V} \times 1\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中: N ——每升水样的藻类细胞数,个/L;

n ——三个分样的总细胞数或其平均值,个;

V ——三个分样的总体积或其平均值,mL。

5.4.1.2 浓缩计数法的统计按式(2)计算:

$$N = \frac{nV'}{VV''} \dots\dots\dots (2)$$

式中: N ——每升水样的藻类细胞数,个/L;

n ——取样计数所得的细胞数,个;

V ——采水量,L;

V' ——水样浓缩的体积,mL;

V'' ——取样计数的体积,mL。

5.4.1.3 网采浮游植物数量计算见5.4.2.1和5.4.2.3。

5.4.2 浮游动物生物量和个体数的统计

5.4.2.1 滤水量计算

a) 根据流量计的转数(r)计算滤水量〔如式(3)〕:

$$V = nV_0 \text{ 或 } V = n \frac{SD}{n_0} \dots\dots\dots (3)$$

式中: V ——滤水量, m^3 ;

V_0 ——流量计的标定值, m^3/r ;

S ——浮游生物网网口面积, m^2 ;

D ——流量计标定时平均拖曳距离,m;