



# 中华人民共和国国家标准

GB 17378.3—2007  
代替 GB 17378.3—1998

---

## 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输

The specification for marine monitoring—  
Part 3: Sample collection, storage and transportation

2007-10-18 发布

2008-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 通则 .....	1
3.1 采样代表性 .....	1
3.2 采样目标 .....	1
3.3 采样计划 .....	1
3.4 采样程序 .....	1
3.5 样品监管 .....	2
4 水质样品 .....	2
4.1 一般规定 .....	2
4.2 安全措施 .....	2
4.3 样品 .....	2
4.4 采样时空频率的优化 .....	3
4.5 采样站位的布设 .....	3
4.6 采样时间和采样频率 .....	4
4.7 采样装置 .....	4
4.8 采样瓶的洗涤与保存 .....	5
4.9 现场采样操作 .....	5
4.10 特殊样品的采样 .....	5
4.11 采样中的质量控制 .....	7
4.12 样品的贮存与运输 .....	7
5 沉积物样品 .....	8
5.1 目的 .....	8
5.2 采样站位的布设 .....	8
5.3 监测时间和频率 .....	9
5.4 样品采集 .....	9
5.5 样品的现场描述 .....	10
5.6 样品保存与运输 .....	10
5.7 样品采集的质量保证与质量控制 .....	11
6 生物样品 .....	11
6.1 样品采集目的及样品来源 .....	11
6.2 选择样品的一般原则 .....	11
6.3 采样站位布设 .....	12
6.4 采样季节 .....	12
6.5 样品的年龄和大小 .....	12
6.6 样品采集 .....	12
	I

6.7 采样现场的描述.....	13
6.8 样品的保存与运输.....	13
6.9 样品采集、运输、贮存的质量保证.....	13
表 1 采样层次 .....	4

## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 17378《海洋监测规范》分为七个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：数据处理与分析质量控制；
- 第 3 部分：样品采集、贮存与运输；
- 第 4 部分：海水分析；
- 第 5 部分：沉积物分析；
- 第 6 部分：生物体分析；
- 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测。

本部分为 GB 17378 的第 3 部分，代替 GB 17378.3—1998《海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输》。

本部分与 GB 17378.3—1998 相比主要变化如下：

- 取消了定义(1998 年版的第 2 章)；
- 增加了通则(见第 3 章)；
- 在采样站位的布设中，对布设原则作了补充规定，增加了监测断面要求(1998 年版的 3.2.1；本版的 4.5.1 和 4.5.2)；
- 增加了特殊样品的采样和采样中的质量控制内容(见 4.10 和 4.11)；
- 在沉积物样品的采集中，对表层样品的采集作了补充规定；增加了采样目的、采样站位的布设、监测时间和频率、样品贮存容器、样品采集的质量保证与质量控制等相关规定(1998 年版的第 4 章；本版第 5 章的 5.1、5.2、5.3、5.4.2、5.6.1 和 5.7)；
- 在生物样品的采集中，对样品采集、采样现场的描述、样品的保存与运输作了补充规定；增加了采样站位布设、样品采集、运输、贮存的质量保证等相关内容(1998 年版的第 5 章；本版第 6 章的 6.3、6.6、6.7、6.8 和 6.9)。

本部分由国家海洋局提出。

本部分由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本部分起草单位：国家海洋环境监测中心。

本部分主要起草人：徐恒振、马永安、于涛、韩庚辰、关道明、王健国、曲传宇、张春明、许昆灿、陈维岳。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 17378.3—1998。

# 海洋监测规范

## 第3部分：样品采集、贮存与运输

### 1 范围

GB 17378 的本部分规定了海洋监测过程中,进行样品采集、贮存和运输的基本方法和程序。

本部分适用于海洋环境中水质、沉积物、生物的样品采集、贮存、运输,也适用于海洋废物倾倒入海和疏浚物倾倒入海水质、沉积物、生物的样品采集、贮存与运输。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 17378 的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/T 12763.8 海洋调查规范 第8部分:海洋地质地球物理调查

GB 17378.4 海洋监测规范 第4部分:海水分析

GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分:沉积物分析

### 3 通则

#### 3.1 采样代表性

欲使采集的样品具有代表性,应周密设计监测海域的采样断面、采样站位、采样时间、采样频率和样品数量,使分析样品的数据能够客观地表征海洋环境的真实情况,确保所采样品不仅代表原环境,而且应在采样及其处理过程中不变化、不添加、不损失。

#### 3.2 采样目标

采样目标就是采集运输方便、实验室易处理、能表征整体环境的样品。采取可行的措施,使样品中相关组分的比例和浓度与其在海洋环境中的相同,在实验室分析之前组分不改变,保持采样时的相同状态。

#### 3.3 采样计划

采样计划是整个监测计划的重要部分。一般包括:

- 何地如何进行采样;
- 采样设备及其校验;
- 样品容器,包括清洗、加固定剂;
- 样品的取舍;
- 样品预处理程序;
- 分样程序;
- 样品记录;
- 样品贮存与运输;
- 质量保证与质量控制措施。

#### 3.4 采样程序

在设计采样程序时,首先确定采样目的和原则,采样目的是决定采样地点、采样频率、采样时间、样

品处理及分析技术要求的主要依据,采样程序主要包括:

- 确定采样目的和原则;
- 确定样品采集的时空尺度;
- 采样点的设置;
- 现场采样方法及质量保证措施。

### 3.5 样品监管

样品的监管,即从样品采集到样品分析过程的完整性,样品的采集、分析应是可追踪的;对样品封条、现场记事本、监管记录和样品清单、以及使用的程序等,均有明确的要求;对不同阶段样品,保管人职责、采样人、现场监察负责人、交接人均有明确的职责。

## 4 水质样品

### 4.1 一般规定

从海洋环境中取得有代表性的样品,并采取一切预防措施,避免在采样和分析的时间间隔内发生变化,是海洋环境调查监测的第一关键环节。采样程序应包括以下几个主要方面:

- 采样目的:采样目的通常分为环境质量控制、环境质量表征以及污染源鉴别三种类型;
- 样品采集的时空尺度;
- 采样点的设置;
- 现场采样方法及质量保证措施。

### 4.2 安全措施

样品采集应采取以下安全措施:

- 在各种天气条件下采样,应确保操作人员和仪器设备的安全;
- 在大面积水体上采样,操作人员应系好安全带,备好救生圈,各种仪器设备均应采取安全固定措施;
- 在冰层覆盖的水体采样前,应仔细检查薄冰的位置和范围;
- 监测船在所有水域采样时要防止商船、捕捞船及其他船只靠近,应随时使用各种信号表明正在工作的性质;
- 应避免在危险岸边等不安全地点采样。如果不可避免,不应单独一个人,可由一组人采样,并采取相应措施。若具备条件,应在桥梁、码头等安全地点采样。安装在岸边或浅水海域的采样设备,应采取保护措施;
- 采样时,应采取一些特殊防护措施,避免某些偶然情况出现,如腐蚀性、有毒、易燃易爆、病毒及有害动物等对人体的伤害;
- 使用电操作采样设备,在操作和维修过程中,应加强安全措施。

### 4.3 样品

#### 4.3.1 样品类型

##### 4.3.1.1 瞬时样品

瞬时样品是不连续的样品。无论在水表层或在规定的深度和底层,一般均应手工采集,在某些情况下也可用自动方法采集。

考察一定范围的海域可能存在的污染或者调查监测其污染程度,特别是在较大范围采样,均应采集瞬时样品。对于某些待测项目,例如溶解氧、硫化氢等溶解气体的待测水样,应采集瞬时样品。

##### 4.3.1.2 连续样品

连续样品通常包括,在固定时间间隔下采集定时样品(取决于时间)及在固定的流量间隔下采集定时样品(取决于体积)。采集连续样品常用在直接入海排污口等特殊情况下,以揭示利用瞬时样品观察不到的变化。

#### 4.3.1.3 混合样品

混合样品是指在同一采样点上以流量、时间、体积为基础的若干份单独样品的混合。混合样品用于提供组分的平均数据。若水样中待测成分在采集和贮存过程中变化明显,则不能使用混合水样,要单独采集并保存。

#### 4.3.1.4 综合水样

把从不同采样点同时采集的水样进行混合而得到的水样(时间不是完全相同,而是尽可能接近)。

#### 4.3.2 对样品的要求

样品一旦采完,应保持与采样时相同的状态。应避免样品在采集、贮存和分析测试过程中受到来自船体、采水装置、实验设备、玻璃器皿、化学药品、空气及操作者本身所产生的沾污。样品中的待测成分也可因吸附、沉降或挥发而受到损失。

#### 4.4 采样时空频率的优化

采样位置的确定及时空频率的选择,首先应在大量历史数据进行客观分析的基础上,对调查监测海域进行特征区划。特征区划的关键在于各站点历史数据的中心趋势及特征区划标准的确定。

根据污染物在较大面积海域分布的不均匀性和局部海域的相对均匀性的时空特征,运用均质分析法、模糊集合聚类分析法等分类方法,将监测海域划分为污染区、过渡区及对照区。

#### 4.5 采样站位的布设

##### 4.5.1 布设原则

监测站位和监测断面的布设应根据监测计划确定的监测目,结合水域类型、水文、气象、环境等自然特征及污染源分布,综合诸因素提出优化布点方案,在研究和论证的基础上确定。采样的主要站点应合理地布设在环境质量发生明显变化或有重要功能用途的海域,如近岸河口区或重大污染源附近。在海域的初期污染调查过程中,可以进行网格式布点。影响站点布设的因素很多,主要遵循以下原则:

- 能够提供有代表性信息;
- 站点周围的环境地理条件;
- 动力场状况(潮流场和风场);
- 社会经济特征及区域性污染源的影响;
- 站点周围的航行安全程度;
- 经济效益分析;
- 尽量考虑站点在地理分布上的均匀性,并尽量避开特征区划的系统边界;
- 根据水文特征、水体功能、水环境自净能力等因素的差异性,来考虑监测站点的布设。同时,还要考虑到自然地理差异及特殊需要。

##### 4.5.2 监测断面

监测断面的布设应遵循近岸较密、远岸较疏,重点区(如主要河口、排污口、渔场或养殖场、风景、游览区、港口码头等)较密,对照区较疏的原则。

断面设置应根据掌握水环境质量状况的实际需要,考虑对污染物时空分布和变化规律的控制,力求以较少的断面和测点取得代表性最好的样点。

一个断面可分左、中、右和不同深度,通过水质参数的实测之后,可做各测点之间的方差分析,判断显著性差别。同时分析判断各测点之间的密切程度,从而决定断面内的采样点位置。为确定完全混合区域内断面上的采样点数目,有必要规定采样点之间的最小相关系数。海洋沿岸的采样,可在沿海设置大断面,并在断面上设置多个采样点。

入海河口区的采样断面应与径流扩散方向垂直布设。根据地形和水动力特征布设一至数个断面。

港湾采样断面(站位)视地形、潮汐、航道和监测对象等情况布设。在潮流复杂区域,采样断面可与岸线垂直设置。

海岸开阔海区的采样站位呈纵横断面网格状布设。也可在海洋沿岸设置大断面。

#### 4.5.3 采样层次

采样层次见表 1。

表 1 采样层次

水深范围/ m	标准层次	底层与相邻标准层最小距离/ m
小于 10	表层	
10~25	表层、底层	
25~50	表层、10 m、底层	
50~100	表层、10 m、50 m、底层	5
100 以上	表层、10 m、50 m、以下水层酌情加层、底层	10

注 1: 表层系指海面以下 0.1 m~1m;  
注 2: 底层, 对河口及港湾海域最好取离海底 2 m 的水层, 深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离。

#### 4.6 采样时间和采样频率

按以下要求确定采样时间和采样频率:

a) 采样时间和频率的确定原则如下:

- 以最小工作量满足反映环境信息所需资料;
- 技术上的可能性和可行性;
- 能够真实地反映出环境要素变化特征;
- 尽量考虑采样时间的连续性。

b) 谱分析可以作为确定采样时间和频率的一种方法, 根据大量资料绘制出的污染物入海量的变化曲线, 在变化的最高期望或较高期望上确定采样时间和采样频率。

c) 运用多年调查监测资料, 以合适的参数作为统计指标, 进行时间聚类分析。根据时间聚类结果确定采样时间和采样频率。还可以运用其他统计学方法, 进行统计学检验, 进而确定采样时间和频率。

注: 用于环境质量控制采样频率一般应高于环境质量表征所需的采样频率。污染源鉴别采样程序与环境质量控制、环境质量表征程序不同, 影响确定采样时间和采样频率的因素很多, 其采样频率要比污染物出现的频率高的多。

#### 4.7 采样装置

##### 4.7.1 水质采样器的技术要求

以下为水质采样器的主要技术要求:

- 具有良好的注充性和密闭性: 采样器的结构要严密, 关闭系统可靠, 且不易被堵塞, 海水与采样瓶中水交换应充分迅速。零件应减少到最小数目;
- 材质要耐腐蚀、无沾污、无吸附。痕量金属采水器应为非金属结构, 常以聚四氟乙烯、聚乙烯及聚碳酸脂等为主体材料, 如果采用金属材质, 则在金属结构表面加以非金属材料涂层;
- 结构简单、轻便、易于冲洗、易于操作和维修, 采样前不残留样品, 样品转移方便;
- 能够抗抵恶劣气候的影响, 适应在广泛的环境条件下操作。能在温度为 0℃~40℃, 相对湿度不大于 90% 的环境中工作;
- 价格便宜, 容易推广使用。

##### 4.7.2 采样器类型

以下为几种主要类型的采样器:

a) 瞬时样品采样器

近岸表层采水器:在可以伸缩的长杆上连接包着塑料的瓶夹,采样瓶固定在塑料瓶夹上,采样瓶即为样品瓶。

抛浮式采水器:采样瓶安装在可以开启的不锈钢做成的固定架里,钢架用固定长度的尼龙绳与浮球连接,通常用来采集表层油类等水样。

#### b) 深度综合采样器

深度综合采样需要一套用以夹住采样瓶并使之沉入水中的机械装置,加重物的采样瓶沉入水中,同时通过注入阀门使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。采样瓶沉降或提升速度随深度不同相应变化,同时具备可调节的注孔,用以保持在水压变化的情况下,注入流量恒定。

在无上述采样设备时,可采用开-闭式采水器分别采集各深度层的样品,然后混合。

开-闭式采水器是一种简便易行的采样器,两端开口,顶端与底端各有可以开启的盖子。采水器呈开启状沉入水中,到达采样深度时,两端盖子按指令关闭,此时即可以取到所需深度的样品。

#### c) 选定深度定点采水器(闭-开-闭式采水器)

固定在采样装置上的采样瓶呈闭合状潜入水体,当采样器到达选定深度,按指令打开,采样瓶里充满水样后,按指令呈关闭状。用非金属材料构成的闭-开-闭式采水器非常适合痕量金属样品的采集。

#### d) 泵吸系统采水器

利用泵吸系统采水器,可以获取很大体积的水样,又可以按垂直和水平方向进行连续采样,并可与CTD、STD参数监测仪联用,使之具有独特之处。取样泵的吸入高度要最小,整个管路系统要严密。

### 4.7.3 采样缆绳及其他设备

水文钢丝绳应以非金属材料涂敷或以塑料绳代替。使锤应以聚四氟乙烯、聚乙烯等材质喷涂。水文绞车应采取防沾污措施。

### 4.8 采样瓶的洗涤与保存

采样瓶的洗涤要求见4.12.2。每次采样完毕应将采样瓶放入塑料袋中保存,切勿与船体或其他沾污源直接接触。

### 4.9 现场采样操作

#### 4.9.1 岸上采样

如果水是流动的,采样人员站在岸边,应面对水流动方向操作。若底部沉积物受到扰动,则不能继续取样。

#### 4.9.2 冰上采样

若冰上覆盖积雪,可用木铲或塑料铲清出面积为1.5 m×1.5 m的积雪地,再用冰钻或电锯在中央部位打开一个洞。由于冰钻和锯齿是金属的,这就增加了水质沾污的可能性,冰洞打完后用冰勺(若取痕量金属样品,冰勺需用塑料包复)取出碎冰。此时要特别小心,防止采样者衣着和鞋帽沾污了洞口周围的冰,数分钟后方可取样。

#### 4.9.3 船上采样

采用向风逆流采样,将来自船体的各种沾污控制在一个尽量低的水平上。由于船体本身就是一个污染源,船上采样要始终采取适当措施,防止船上各种污染源可能带来的影响。当船体到达采样站位后,应该根据风向和流向,立即将采样船周围海面划分成船体沾污区、风成沾污区和采样区三部分,然后在采样区采样。发动机关闭后,当船体仍在缓慢前进时,将抛浮式采水器从船头部位尽力向前方抛出,或者使用小船离开大船一定距离后采样。在船上,采样人员应坚持向风操作,采样器不能直接接触船体任何部位,裸手不能接触采样器排水口,采样器内的水样先放掉一部分后,然后再取样。

采集痕量金属水样时,应避免直接接触铁质或其他金属物品。

### 4.10 特殊样品的采样

#### 4.10.1 溶解氧、生化需氧量样品的采集

应用碘量法测定水中溶解氧,水样需直接采集到样品瓶中。采样时,应注意不使水样暴气或残存气

体。如使用有机玻璃采水器、球阀式采水器、颠倒采水器等应防止搅动水体,溶解氧样品需最先采集。采样步骤如下:

- 乳胶管的一端接上玻璃管,另一端套在采水器的出水口,放出少量水样淌洗水样瓶两次;
- 将玻璃管插到分样瓶底部,慢慢注入水样,待水样装满并溢出约为瓶子体积的二分之一时,将玻璃管慢慢抽出;
- 立即用自动加液器(管尖靠近液面)依次注入氯化锰溶液和碱性碘化钾溶液;
- 塞紧瓶塞并用手按住瓶塞和瓶底,将瓶缓慢地上下颠倒 20 次,使样品与固定液充分混匀。待样品瓶内沉淀物降至瓶体三分之二以下时方可进行分析。

#### 4.10.2 pH 样品的采集

pH 样品的采集应按照以下步骤:

- 初次使用的样品瓶应洗净,用海水浸泡 1 d;
- 用少量水样淌洗水样瓶两次,再慢慢将瓶充满,立即盖紧瓶塞;
- 加 1 滴氯化汞溶液固定,盖好瓶盖,混合均匀,待测;
- 样品允许保存 24 h。

#### 4.10.3 浑浊度、悬浮物样品的采集

浑浊度、悬浮物样品的采集应按照以下步骤:

- 水样采集后,应尽快从采样器中放出样品;
- 在水样装瓶的同时摇动采样器,防止悬浮物在采样器内沉降;
- 除去杂质如树叶、样状物等。

#### 4.10.4 重金属样品的采集

重金属样品的采集应按照以下步骤:

- 水样采集后,要防止现场大气降尘带来沾污措施,尽快放出样品;
- 防止采样器内样品中所含污染物随悬浮物的下沉而降低含量,灌装样品时必须边摇动采水器边灌装;
- 立即用 0.45  $\mu\text{m}$  滤膜过滤处理(汞的水样除外),过滤水样用酸酸化至 pH 值小于 2,塞上塞子存放在洁净环境中。

#### 4.10.5 油类样品的采集

油类样品的采集应按照以下步骤:

- 测定水中油含量应用单层采水器固定样品瓶在水体中直接灌装,采样后立即提出水面,在现场萃取;
- 油类样品的容器不应预先用海水冲洗。

#### 4.10.6 营养盐样品的采集

营养盐样品的采集应按照以下步骤:

- 采样时先放掉少量水样,混匀后再分装样品;
- 在采样时,应立即分装样;
- 在灌装样品时,样品瓶和盖至少洗两次;
- 灌装水样量应是瓶容量的四分之三;
- 采样时,应防止船上排污水的污染、船体的搅动;
- 要防止空气污染,特别是防止船烟和吸烟者的污染;
- 推荐用采样瓶采营养盐样品;
- 应用 0.45  $\mu\text{m}$  过滤膜过滤水样,以除去颗粒物。

#### 4.11 采样中的质量控制

##### 4.11.1 现场空白样

现场空白是指在采样现场以纯水作样品,按照测定项目的采样方法和要求,与样品相同条件下装瓶、保存、运输,直至送交实验室分析。通过将现场空白与室内空白测定结果相对照,掌握采样过程和环境条件对样品质量影响的状况。

现场空白样所用的纯水,其制备方法及质量要求与室内空白样纯水相同。纯水应用洁净的专用容器,由采样人员带到采样现场,运输过程应注意防止沾污。

##### 4.11.2 现场平行样

现场平行样是指在相同采样条件下,采集平行双样送实验室分析。测定结果可反映采样与实验室测定精密度。当实验室精密度受控时,主要反映采样过程的精密度变化状况。现场平行样要注意控制采样操作和条件的一致。对水质中非均相物质或分布不均匀污染物,在样品灌装时摇动采样器,使样品保持均匀。

##### 4.11.3 现场加标样

现场加标样是取一组现场平行样,将实验室配制的一定浓度的被测物质的标准溶液,加入到其中一份已知体积的水样中,另一份不加标。然后按样品要求进行处理,送实验室分析。将测定结果与实验室加标样对比,掌握测定对象在采样、运输过程中变化状况。现场使用的标准溶液与实验室使用的为同一标准溶液。现场加标操作应由熟练的质控人员或分析人员担任。

##### 4.11.4 采样设备和材料的防沾污

采样设备和材料防沾污应采取以下措施:

- 样器、样品瓶等均须按规定的洗涤方法洗净,按规定容器分装测样;
- 现场作业前,应先进行保存试验和抽查器皿的洁净度;
- 用于分装有机化合物的样品容器,洗涤后用 Teflon 或铝箔盖内衬,防止污染水样;
- 采样人员手应保持清洁,采样时,不能用手、手套等接触样品瓶的内壁和瓶盖;
- 样品瓶应防尘、防污、防烟雾和污垢,应置于清洁环境中;
- 过滤膜及其设备应保持清洁。可用酸和其他洗涤剂清洗,并用洁净的铝箔包藏;
- 消毒过的瓶子应保持无菌状况直至样品采集;
- 外界金属物质不能与酸和水样接触;
- 采样器可用海水广泛漂洗,或放在较深处,再提到采样深度采样。

#### 4.12 样品的贮存与运输

##### 4.12.1 样品容器的材质选择

贮存水质样品的容器材质的选择应遵循以下原则:

- 容器材质对水质样品的沾污程度应最小;
- 容器便于清洗;
- 容器的材质在化学活性和生物活性方面具有惰性,使样品与容器之间的作用保持在最低水平。
- 选择贮存样品容器时,应考虑对温度变化的应变能力、抗破裂性能、密封性、重复打开的能力、体积、形状、质量和重复使用的可能性;
- 大多数含无机成分样品,多采用聚乙烯、聚四氟乙烯和多碳酸酯聚合物材质制成的容器。常用的高密度聚乙烯,适合于水中硅酸盐、钠盐、总碱度、氯化物、电导率、pH 分析和测定的样品贮存;
- 玻璃质容器适合于有机化合物和生物样品的贮存。塑料容器适合于放射性核素和大部分痕量元素的水样贮存。带有氯丁橡胶圈和油质润滑阀门的容器不适合有机物和微生物样品的贮存。

#### 4.12.2 样品容器的洗涤

样品容器的洗涤应遵循以下原则：

- 新容器应彻底清洗,使用的洗涤剂种类取决于待测物质的组分;
- 对于一般性用途,可用自来水和洗涤剂清洗尘埃和包装物质,然后用铬酸和硫酸洗涤液浸泡,再用蒸馏水淋洗。使用过的容器,在器壁和底部多有吸附和附着的油分、重金属及沉淀物等,重复使用时,应充分洗净后方可使用;
- 对于具塞玻璃瓶,在磨口部位常有溶出、吸附和附着现象,聚乙烯瓶特别易吸附油分、重金属、沉淀物及有机物,难以除掉,洗涤时应十分注意;
- 使用聚乙烯容器时,先用 1 mol/L 的盐酸溶液清洗,然后再用硝酸溶液(1+3)进行较长时间的浸泡。用于贮存计数和生化分析的水样瓶,还应该另用硝酸溶液浸泡,然后用蒸馏水淋洗以除去任何重金属和铬酸盐残留物,如果待测定的有机成分需经萃取后进行测定,在这种情况下,也可以用萃取剂处理玻璃瓶。

#### 4.12.3 水质样品的固定与贮存

水质样品的固定通常采用冷冻和酸化后低温冷藏两种方法。水质过滤样加酸酸化,使 pH 值小于 2,然后低温冷藏。未过滤的样品不能酸化(汞的样品除外),酸化可使颗粒物上的痕量金属解吸,未过滤的水样应冷冻贮存。

水样现场处理及贮存方法按照 GB 17378.4 的规定执行。

#### 4.12.4 样品运输

空样容器送往采样地点或装好样品的容器运回实验室供分析,都应非常小心。包装箱可用多种材料,用以防止破碎,保持样品完整性,使样品损失降低到最小程度。包装箱的盖子一般都应衬有隔离材料,用以对瓶塞施加轻微压力,增加样品瓶在样品箱内的固定程度。

#### 4.12.5 标志和记录

采样瓶注入样品后,应立即将样品来源和采样条件记录下来,并标志在样品瓶上。

采样记录应从采样时起直到分析测试结束,始终伴随样品。

### 5 沉积物样品

#### 5.1 目的

研究海洋环境中各种污染物的沉积、迁移转化规律,确定海区的纳污能力。研究水体污染对海洋生物特别是对海洋底栖生物的影响,进行海洋环境评价、预测和综合管理。

采集有代表性的沉积物样品是实施沉积物监测,反映海洋环境的沉积现状和污染历史的重要环节。

#### 5.2 采样站位的布设

##### 5.2.1 采样站位的布设原则

采样站位布设应遵循以下原则：

- a) 沉积物采样断面的设置应与水质断面一致,以便将沉积物的机械组成、理化性质和受污染状况与水质污染状况进行对比研究;
- b) 沉积物采样点应与水质采样点在同一重线上,如沉积物采样点有障碍物影响采样可适当偏移;
- c) 站位在监测海域应具有代表性,其沉积条件要稳定。选择站位应考虑以下几个方面:
  - 水动力状况(海流、水团垂直结构);
  - 沉积盆地结构;
  - 生物扰动;
  - 沉积速率;
  - 沉积结构(地貌、粒径等);

- 历史数据和其他资料；
- 沉积物的理化特征。

### 5.2.2 采样站位的布设

采样站位布设原则如下：

- a) 选择性布设：在专项监测时，根据监测对象及监测项目的不同，在局部地带有选择性地布设沉积物采样点。如排污口监测以污染源为中心，顺污染物扩散带按一定距离布设采样点。
- b) 综合性布设：根据区域或监测目的不同，进行对照、控制、消减断面的布设。如在某港湾进行污染排放总量控制监测中，可按区域功能的不同进行对照、控制、消减性断面的布设。布设方法可以是单点、断面、多断面、网格布点。

### 5.3 监测时间和频率

采样频率依各采样点时空变异和所要求的精密度而定。一般说来，由于沉积物相对稳定，受水文、气象条件变化的影响较小，污染物含量随时间变化的差异不大，采样频次与水质采样相比较少，通常每年采样一次，与水质采样同步进行。

### 5.4 样品采集

#### 5.4.1 沉积物采样的辅助器材

以下为采集沉积物样品所需的辅助器材：

- a) 绞车：电动或手摇绞车，附有直径 4 mm~6 mm 钢丝绳，长度视水深而定，负荷 50 kg~300 kg 有变速装置。采柱状样应使用电动绞车或吊杆，钢丝绳直径 8 mm~9 mm，负荷不低于 300 kg；
- b) 接样盘：木质或塑料制成，正方形，面积为采泥器张口面积的 2 倍~3 倍；
- c) 刀、勺：由塑料制成；
- d) 烧杯、记录表格、塑料标签卡、铅笔、记号笔、钢卷尺、工作日记等；
- e) 接样箱：木质，用于柱状样品采集，按不同要求制作。

#### 5.4.2 表层样品的采集

##### 5.4.2.1 采样器类型及其选择

表层沉积物采样器，一般选择抓斗式(掘式)采泥器、锥式采泥器等。采样器的选择主要考虑以下几个因素：

- 穿泥层的深度；
- 齿板锁合的角度；
- 锁合效率(避免障碍的能力)；
- 引起波浪“振荡”和造成样品的流失或者在泥水界面上洗掉样品组成或生物体的程度；
- 在急流中样品的稳定性。在选择沉积物采样器时，对生境、水流情况、采样面积以及采样船只设备均应统筹考虑；
- 常用的抓斗式采泥器通过水文绞车将其沉降到选定的采样点上，采集较大量的混合样品，能够比较准确地代表所选定的采样地点情况。

##### 5.4.2.2 表层样品的采集

表层样品采集按以下步骤操作：

- 将绞车的钢丝绳与采泥器连结，检查是否牢固，同时，测采样点水深；
- 慢速开动绞车将采泥器放入水中。稳定后，常速下放至离海底一定距离 3 m~5 m，再全速降至海底，此时应将钢丝绳适当放长，浪大流急时更应如此；
- 慢速提升采泥器离底后，快速提至水面，再行慢速，当采泥器高过船舷时，停车，将其轻轻降至接样板上；
- 打开采泥器上部耳盖，轻轻倾斜采泥器，使上部积水缓缓流出。若因采泥器在提升过程中受海

水冲刷,致使样品流失过多或因沉积物太软、采泥器下降过猛,沉积物从耳盖中冒出,均应重采;

——样品处理完毕,弃出采泥器中的残留沉积物,冲洗干净,待用。

#### 5.4.3 柱状样的采集

柱状样采集按以下步骤操作:

——先要检查柱状采样器各部件是否安全牢固;

——先作表层采样,了解沉积物性质,若为砂砾沉积物,就不作重力取样;

——确定作重力采样后,慢速开动绞车,将采泥器慢慢放入水中待取样管在水中稳定后,常速下至离海 3 m~5 m 处,再全速降至海底,立即停车;

——慢速提升采样器,离底后快速提至水面,再行慢速。停车后,用铁勾勾住管身,转入舷内,平卧于甲板上;

——小心将取样管上部积水倒出,测量取样管打入深度。再用通条将样品缓缓挤出,顺序放在接样板上进行处理和描述。柱状采样器可以采集垂直断面沉积物样品,如果采集到的样品本身不具有机械强度,那么从采泥器上取下样器时应小心保持泥样纵向的完整性。若样柱长度不足或样管斜插入海底,均应重采;

——柱样挤出后,清洗取样管内外,放置稳妥,待用。

#### 5.5 样品的现场描述

##### 5.5.1 颜色、嗅和厚度

颜色:颜色往往能反映沉积物的环境条件,按 GB/T 12763.8 规定执行。

嗅:样品采上后,立即用嗅觉鉴别有无油味、硫化氢味及其气味的轻重。

厚度:沉积物表面往往有一浅色薄层,能指示其沉积环境。取样时,可用玻璃试管轻插入样品中,取出后,测量浅色层厚度。柱状取样时可描述取样管打入深度,样柱实际长度及自然分层厚度。

##### 5.5.2 沉积物类型

沉积物类型的测定按 GB/T 12763.8 规定的分析方法执行。

##### 5.5.3 生物现象

生物现象的描述包括:

——贝壳含量及其破碎程度;

——含生物的种类及数量;

——生物活动痕迹;

——其他特征。

沉积物样品的上述特性应清晰、准确、简要地记入采样记录中。

分析样品的采集、处理与制备按 GB 17378.5 中的有关要求执行。

#### 5.6 样品保存与运输

##### 5.6.1 样品贮存容器

用于贮存海洋沉积物样品容器应为广口硼硅玻璃和聚乙烯袋。聚乙烯袋强度有限,使用时应用两只袋子双层加固或套用白布袋保护。聚乙烯袋不能用于湿样测定项目和硫化物等样品的贮存,应采用不透明的棕色广口玻璃瓶作容器。用于分析有机物的沉积物样品应置于棕色玻璃瓶中。测痕量金属的沉积物样品用聚四氟乙烯容器。聚乙烯袋要使用新袋,不得印有任何标志和字迹。样品瓶和聚乙烯袋预先用硝酸溶液(1+2)泡 2 d~3 d,用去离子水淋洗干净、晾干。

##### 5.6.2 样品保存

凡装样的广口瓶均需用氮气充满瓶中空隙,放置阴冷处,最好采用低温冷藏。一般情况下也可以将样品放置阴暗处保存。

### 5.6.3 样品的运输

样品的运输见 4.12.4。

### 5.6.4 样品登记

样品瓶事先编号,装样后贴标签,并用特种铅笔将站号及层次写在样品瓶上,以免标签脱落弄乱样品。塑料袋上需贴胶布,用记号笔注明站号和层次,并将写好的标签放入袋中,扎口封存。认真做好采样现场记录。

### 5.7 样品采集的质量保证与质量控制

5.7.1 采取有代表性的样品。由于沉积物样品非均匀性,采样中的不确定度通常超过分析中的不确定度。样品非均匀性、样本大小及其贡献率、采样偏倚都会增大变异。为使沉积物样品具有代表性,在同一采样点周围应采样 2 次~3 次,将各次采集的样品混合均匀分装。现场采双样并制备接近现场样品特性的固体合成质控样。质控样应放相同的贮样容器中,与分析样品同样条件下贮存、运输直至分析。

5.7.2 采样器材质应用强度高,耐磨性能好的材料制成。使用前用洗涤剂除去防锈油脂、冲洗干净。

5.7.3 采样时,如海流速度大可加大采样器配重,保证在采样点准确位置上采样。应避免搅动水体和沉积物,特别是在浅海区。

5.7.4 沉积物表层样品的采集深度不应小于 5 cm,否则应重新采样。如沉积物很硬,可在同一采样点周围采样 2 次~3 次。

5.7.5 采样器提升时,如发现沉积物流失过多或因泥质太软从采样器耳盖等处溢出,或采泥器因底质障碍物使斗壳锁合不稳、不紧密或壳口处夹有卵石和其他杂物时均应重采。

5.7.6 沉积物样品采集后,用白色塑料盘和小木杓接样,滤去水分,剔除砾石、木屑、杂草及贝壳等动植物残体,搅拌均匀后装入瓶或袋中。

5.7.7 由采样器中取样应使用非金属器具,避免取已接触采样器内壁的沉积物。采样和分装样应防止采样装置带来的沾污和已采集样品间的交夹沾污。

5.7.8 样品采集后应存放在清洁的样品箱内,有条件的应冷藏保存。

5.7.9 采样完毕后,打开采泥器壳口,弃去残留沉积物,冲洗干净备用。

5.7.10 应特别注意挥发性物质在采样和保存期间的损失,应制定专门的采样和管理程序。

## 6 生物样品

### 6.1 样品采集目的及样品来源

#### 6.1.1 目的

了解污染物在生物体内的积累分布和转移代谢规律,评价海域污染物含量及其随时间变化的状况,计算污染物在海洋环境中的质量平衡程度,评价海域环境质量。

#### 6.1.2 生物样品的来源

海洋生物样品以贝类为主(选择生物质量监测种类的顺序依次为贻贝、牡蛎和菲律宾蛤),根据海区(滩涂)特征可增选鱼、虾和藻类作为监测生物。生物样品的来源主要包括:

- 生物测站的底栖拖网捕捞;
- 近岸定点养殖采样;
- 渔船捕捞;
- 沿岸海域定置网捕捞及垂钓;
- 市场直接购买,样品来源必须确认监测海区,主要包括经济鱼类、虾蟹类、贝类和某些藻类。

#### 6.2 选择样品的一般原则

样品选择一般应遵循以下原则:

- 能积累污染物并对污染物有一定的耐受能力,其体内污染物含量明显高于其生活水体;
- 被人类直接食用或作为食物链被人类间接食用的海洋生物;

- 大量存在、分布广泛,易于采集;
- 有固定的生息环境,有较长的生活周期,至少有寿命一年以上的种类;
- 生命力较长,样品采集后依然呈活体;
- 有固定的生息环境;
- 样品大小适当,有足够肉质供分析;
- 生物种群中的优势种和常见种。

### 6.3 采样站位布设

#### 6.3.1 布设原则

海洋生物监测站位的布设,应在对监测海域自然环境及社会状况进行调查研究的基础上根据监测目的,按照下述原则布设:

- 测站的布设应覆盖或代表监测海域(滩涂)生物质量,样品采自潮间带、潮下带和外海海域;
- 依据监测海域(滩涂)范围,以最少数量测站,所获取的数据能够满足监测目的需要;
- 尽可能沿用历史测站;
- 不同类型滩涂、增殖养殖海区,测站布设应有所不同;
- 应考虑监测海域(滩涂)的水动力状况和功能,开阔海区,测站可适当减少,半封闭或封闭海区,测站可适当加密。

#### 6.3.2 站位布设

站位布设应根据实际情况,以覆盖和代表监测海域(滩涂)生物质量为原则:

- 采用扇型(河口近岸海域)或井字型、梅花型、网格型方法布设监测断面和监测站位;
- 生物监测断面布设与水质监测相一致,便于监测结果的分析;
- 海洋大面监测断面布设基本与沿岸平行、重点考虑河口、排污口、港湾和经济敏感区;
- 港湾水域监测断面按网格布设,按监测目的和项目的不同站点布设而有所侧重。

### 6.4 采样季节

在生物生长处于比较稳定期采样,一般说来应在成熟期采样,如果为了解在不同季节里生物体内所含污染物的变化情况,在每个季节里都应采样。

### 6.5 样品的年龄和大小

选择生物种群中年龄、大小和重量占优势的类型。

### 6.6 样品采集

#### 6.6.1 采样工具

采样时应注意采样工具对待测项目的影响,测定金属项目的采样工具应使用木质、竹质、塑料材质。鱼类和贝类的解剖可以用不锈钢材质的刀具、剪子等。一般应配备以下工具:

- 铁锹(采取栖息在泥沙中的动物);
- 铁把手(采集栖息在浅层泥沙中的贝类);
- 凿子(采集栖息在岩石或岩石缝隙内的动物,如牡蛎等);
- 解剖不锈钢刀;
- 冰瓶(保存样品);
- 组织捣碎机(样品匀浆);
- 一次性塑料袋;
- 一次性乳胶手套;
- 广口玻璃瓶、聚乙烯袋、纱布、卡尺、记录本、记号笔等。

#### 6.6.2 现场样品采集

现场样品的采集按以下步骤进行:

- a) 贝类样品的采集:挑选采集体长大致相似的个体约 1.5 kg。如果壳上有附着物,应用不锈钢刀

或比较硬的毛刷剥掉,彼此相连个体应用不锈钢小刀分开。用现场海水冲洗干净后,放入双层聚乙烯袋中冰冻保存,用于生物残毒及贝毒检测;

- b) 藻类样品的采集:采集大型藻类样品 100 g 左右,用现场海水冲洗干净,放入双层聚乙烯袋中冰冻保存( $-10^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ );
- c) 检测细菌学指标(粪大肠菌群、异养细菌)样品的采集:检测细菌学指标的生物样品,应现场用凿子铲取栖息在岩石或其他附着物上的生物个体。栖息在沙底或泥底中的生物个体可用铲子采取,或铁钩子扒取。在选取生物样品时要去掉壳碎的或损伤的个体(指机械损伤),将无损伤、生物活力强的个体装入做好标记的一次性塑料袋中。然后将样品放入冰瓶冷藏( $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ )保存不得超过 24 h,全过程严格无菌操作;
- d) 虾、鱼类样品的采集:虾、鱼类等生物的取样量为 1.5 kg 左右,为了保证样品的代表性和分析用量,应视生物个体大小确定生物的个体数,保证选取足够数量(一般需要 100 g 肌肉组织)的完好样品用于分析测定。用现场海水冲洗干净,冰冻保存( $-10^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ )。

### 6.7 采样现场的描述

采样时如实记录下采样日期,采样海区的位置和采样深度,采样海区的特征,使用的采样方法,采集的生物种类。如果已作好样品鉴定,应记下样品的年龄、大小、重量、性别等,待分析项目、贮存方式、处理方法等。

### 6.8 样品的保存与运输

#### 6.8.1 样品的保存

样品运输前,应根据采样记录和样品登记表清点样品,填好装箱单和送样单,由专人负责,将样品送回实验室冷冻保存。

生物残毒和贝毒检测样品应保存在 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下的冰柜中。

用于微生物检测的样品运回实验室后,应立即进行检测。

#### 6.8.2 样品的运输

样品采集后,若长途运输,需把样品放入样品箱(或塑料桶)中,对无须封装的样品应将现场清洁海水淋洒在样品上,保持样品润湿状(不得浸入水中)。若样品处理,须在采样 24 h 后进行,可将样品放在聚乙烯袋中,压出袋内空气,将袋口打结。将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋(或洁净的广口玻璃瓶)中,封口、冷冻保存。

### 6.9 样品采集、运输、贮存的质量保证

样品采集、运输、贮存过程应遵循以下原则:

- 制定一个科学的采样计划,选择合理的采样地点、采样时间和采样方法,确保采样的代表性;
- 格各类样品采集、取样、包装、运输和储存的一切器具的选择及按规定清洗,防止样品被沾污;
- 采样工具的材料不应干扰分析;
- 测定样品时,应单独使用分样,测定完毕后,剩余样品不应再用;
- 消过毒的瓶子应保持在灭菌状态直到样品采集;
- 样品保存或运输过程中要冰冻保存,不应放在水中。