前　　言

本标准是《海洋监测规范》的第3部分，是在HY 003.3—91行业标准的基础上修订而成的。本标准对于海洋监测中样品采集、贮存与运输作了原则性技术规定。

《海洋监测规范》包括下列部分：

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。

本标准起草单位：国家海洋环境监测中心。

本标准主要起草人：曲传宇、张春明、许昆灿、陈维岳。

中华人民共和国国家标准

海洋监测规范
第3部分：样品采集、贮存与运输

GB 17378.3—1998

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

1 范围

本标准规定了海洋环境样品的采集程序和采样贮存与运输内容。

本标准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和疏浚物倾倒中水质、沉积物、生物的样品采集、贮存与运输。

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/T 13909—92 海洋调查规范 海洋地质地球物理调查

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

3 水质样品

3.1 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：

——确定采样目的；

——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。

——在设计采样程度时，首先要确定采样目的，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：

环境质量控制指对某海域的一个或几个环境要素的浓度进行反复核查，核查结果决定是否要及时对环境状况采取相应措施。环境质量表征是为了长期控制环境质量，分析评价污染物在海洋环境中的时空分布现状，并预测海洋环境状况的发展趋势。污染源鉴别是为了确定污染物排放特征，追溯污染物的污染途径。

鉴于海洋环境中的采样目的不尽相同，样品类型及分析方法各异，因此不可能对所有水质样品的采集过程规定出十分详尽的步骤，也就是说，没有一个采样程序适合于所有类型的水质样品的采集。

国家质量技术监督局 1998-06-22 批准　　1999-01-01 实施

3.1.1 安全措施

水质、沉积物及生物等采样，必须制定相应的安全规章制度，并认真执行。

3.1.1.1 必须认真考虑在各种天气条件下，确保操作人员和仪器设备的安全。

在大面积水体上采样，操作人员要系好安全带，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之前，首先要仔细检查薄冰的位置和范围。如果采用整套呼吸装置和其他潜水装置进行水下采样，必须对其可靠性经常进行检查和维修。

3.1.1.2 采样船，在所有水域采样时要防止商船、捕捞船及其他船只靠近，要随时使用各种信号表明正在工作的性质。

3.1.1.3 要尽量避免在危险岸边等不安全地点采样。如果不可避免，不要单独一个人，可由一组人采样，并要采取相应措施。若具备条件，尽量在桥梁、码头等安全地点采样。安装在岸边或浅水海域的采样设备，要采取保护措施。

3.1.1.4 采样时，要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。

3.1.1.5 使用电操作采样设备，在操作和维修过程中，加强安全措施。

3.1.2 样品

3.1.2.1 样品类型

3.1.2.1.1 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、溶解硫化氢等溶解气体的待测水样，规定采集瞬时样品。

3.1.2.1.2 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），上述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。

3.1.2.1.3 混合样品

混合样品是指在同一个采样点上以流量、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。

3.1.2.1.4 综合水样

综合水样指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），有时一个合适的综合水样可能会提供更加有用的数据。

3.1.2.2 对样品的要求

表征某一环境不可能检查其整体，只能取出尽量小的一部分，用以代表所要表征的整体。样品一旦采完，必须保持与采样时尽量相同的状态。

合格的样品要具有较高的代表性和真实性。欲使所得样品对所要表征的整体具有代表性，必须对被监测的海域水体的采样断面，采样点、采样时间、采样频率及样品数目进行周密的考虑与设计，使样品经分析所得数据能够客观地表征水体的真实情况。

样品在采集、贮存和分析测试过程中极易受到沾污，比如：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。

从某种意义上讲，在海洋环境调查监测中，样品的质量保证，就是克服样品沾污和损失的全过程。

3.2 采样位置的确定及时空频率的选择

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。

3.2.1 采样站点的布设

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，但主要应根据下列原则：

——能够提供有代表性信息；

——设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；

——设点周围的航行安全程度；

——经济效益分析；

——尽量考虑测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。

3.2.2 采样时间和采样频率

在水质可能发生变化期间进行采样，既可以反应出水质的变化，又可以花费较小代价，按主观臆想选择采样时间和频率往往会导致盲目性或者由于过于频繁的采样造成浪费。

采样时间和频率的确定原则：

——如何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。

谱分析具有准确性和简明性，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。

另外，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。根据时间聚类结果也可以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。

用于环境质量控制的采样频率一般要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。

采样层次 m

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

注

1 表层系指海面以下 0.1～1 m；

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

3.3 采样装置

3.3.1 水质采样器的技术要求

3.3.1.1 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要充分迅速。零件应减少到最少数目。

3.3.1.2 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。

3.3.1.3 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。

3.3.1.4 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。

3.3.1.5 价格便宜，容易推广使用。

3.3.2 采样器类型

通常使用的水质采样器可分为：瞬时样品采样器、深度综合法样品采样器以及选定深度采样器三种类型。

3.3.2.1 瞬时样品采样器

3.3.2.1.1 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。

3.3.2.1.2 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，钢架以固定长度的尼龙绳与浮球连接，通常用来采集表层石油烃类等水样。

对于选定深度的瞬时样品采集，采用3.3.2.3条中所叙述的类型采样器。如果要考察水体的某一垂直断面的平均水质状况，按3.8.2.2条中所叙述的综合深度法采样中的有关采样器。

3.3.2.2 深度综合法采样器

深度综合法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。

为了使水样在各种深度按比例采取，采样瓶沉降或提升的速度随深度不同也应相应变化，同时还应具备可调节的注孔，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，可以采用开-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。

3.3.2.3 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。用非金属材质构成的闭-开-闭式采水器非常适合痕量金属样品的采集。

3.3.2.4 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研究水体的“精微结构”而进行连续采样，并可与CTD、STD参数监测器联用，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。

3.4 采样缆绳及其他设备

为防止采样过程的样品沾污，水文钢丝绳应以非金属材质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。

水文绞车也应采取防沾污措施。

3.5 采样瓶的洗涤与保存

采样瓶的洗涤按照3.8.1条要求进行洗涤。每次采样完毕应将采样瓶放入塑料袋中保存，且勿与船

体或其他沾污源直接接触。

3.6 现场采样操作

每次采样前均应仔细检查装置的性能及采样点周围的安全状况。

3.6.1 岸上采样

如果水是流动的，采样人员站在岸边，必须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。

3.6.2 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。

3.6.3 船上采样

由于船体本身就是一个重要污染源，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。

3.6.3.1 小船采样：采痕量金属水样尽量避免使用铁质或其他金属制成的小船。

3.6.3.2 大船采样：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。

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。

或者发动机关闭后，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。

3.7 样品的贮存与运输

3.7.1 样品容器的材质选择

贮存水质样品的容器材质的选择按下述原则：

—— 容器材质对水质样品的沾污程度应最小；

—— 便于清洗和容器壁的处理；

—— 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。

在选择贮存样品容器时，还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、供应状况、价格和重复使用的可能性。

大多数含无机成分的样品，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。对光敏物质多使用吸光玻璃质材料。

常用玻璃质容器适合于有机化合物和生物品种样品的贮存。塑料容器适合于放射性核素和大部分痕量元素及常规测项的水样贮存。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。

3.7.2 样品容器的洗涤

为了最大限度避免样品受沾污，新容器必须彻底清洗，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，根据不同的实验要求，一般来说应避免使用，如果必须再使用，须用刷子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，要十分注意。

使用聚乙烯容器时，先用 1 mol/L 的盐酸溶液清洗，然后再用 1＋3 硝酸溶液进行较长时间的浸泡。供测定微量有机物使用的玻璃瓶，只能用无机试剂清洗。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。

3.7.3 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(盐酸或硝酸)酸化，使 pH 值维持在小于 2，然后低温冷藏。未过滤的样品不能酸化，酸化可使颗粒物上的痕量金属解吸，未过滤的水样必须冷冻贮存。水样现场处理及贮存方法详见 GB 17378.4 的规定。

3.7.4 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，都要非常小心。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。

3.7.5 样品容器的质量控制

每个实验室均要实施一种行之有效的容器质量控制程序。随机选择清洗干净的样品瓶，注入高纯水进行分析，以保证样品瓶不残留杂质。采样和贮存过程中也应该在注入高纯水的样品瓶中加入同分析样品相同试剂进行分析，以考核样品质量的变异程度。

3.7.6 标志和记录

采样瓶注入样品后，应该立即将样品来源和采样条件记录下来，并标志在样品瓶上。

现场记录在海洋环境调查监测中非常有用，但是很容易被误放或丢失，绝对不能依赖它们来代替详细资料，采样详细记录必须从采样时起直到分析测试结束的制表过程，始终伴随样品。

4 沉积物样品

4.1 样品采集

4.1.1 表层样品的采集

4.1.1.1 采样器类型及其选择

用自身重量或杠杆作用设计的抓斗式或其他类型的沉积物采样器，其设计特点各异，包括弹簧制动、重力或齿板锁合方式。这些要随深入泥层的形状而不同，以及随所取样品的规模和面积不同，各自不一。采样器的选择主要考虑以下几方面。

——贯穿泥层的深度；

——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与地面挖土设备很相似。它们是通过水文绞车将其沉降到选定的采样点上。通常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。

4.1.1.2 表层样品采集操作

4.1.1.2.1 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；

4.1.1.2.2 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 3～5 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；

4.1.1.2.3 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；

4.1.1.2.4 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；

4.1.1.2.5 样品处理完毕，弃出采泥器中的残留沉积物，冲洗干净，待用。

4.1.2 柱状样的采集

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品时应小心保持泥样纵向的完整性。

柱状样的采集操作

4.1.2.1 首先要检查柱状采样器各部件是否安全牢固；

4.1.2.2 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；

4.1.2.3 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 3～5 m 处，再全速降至海底，立即停车；

4.1.2.4 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；

4.1.2.5 小心将取样管上部积水倒出，丈量取样管打入深度。再用通条将样柱缓缓挤出，顺序放在接样板上进行处理和描述。若样柱长度不足或样管斜插入海底，均应重采；

4.1.2.6 柱样挤出后，清洗取样管内外，放置稳妥，待用。

4.2 样品的现场描述

4.2.1 颜色、嗅和厚度

4.2.1.1 颜色：颜色往往能反映沉积物的环境条件，按 GB/T 13909 规定执行。

4.2.1.2 嗅：样品采上后，立即用嗅觉鉴别有无油味、硫化氢味及其味道的轻重。

4.2.1.3 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，量取浅色层厚度。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。

4.2.2 沉积物类型

按 GB/T 13909 规定执行。

4.2.3 生物现象

包括：

——贝壳含量及其破碎程度；

——含生物的种类及数量；

——生物活动遗迹；

——其他特征

按 GB/T 13909 规定执行。

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—1998 中“沉积物分析”要求执行。

4.3 样品保存与运输

4.3.1 样品保存

凡装样的广口瓶均需用氮气充满瓶中空间，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。

4.3.2 样品的运输

原则上按 3.7.4 条执行。

4.3.3 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 生物样品

5.1 样品采集目的及样品来源

5.1.1 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。保护海洋生物资源，保护人群健康。

5.1.2 生物样品的来源

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。包括经济鱼类、贝类和某些藻类。

5.2 选择样品的一般原则

5.2.1 能积累污染物并对污染物有一定的忍受能力，其体内污染物含量明显高于其生活水体；

5.2.2 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；

5.2.3 大量存在、分布广泛，易于采集；

5.2.4 有较长的生活周期，至少能活一年以上的种类；

5.2.5 生命力较长，样品采集后依然呈活体；

5.2.6 固定生息在一定海域范围，游动性小；

5.2.7 样品适当大小，以便有足够肉质供分析；

5.2.8 生物种群中的优势种和常见种。

5.3 样品采集

5.3.1 采样位置

考虑样品的代表性和评价环境质量的需要，采样位置主要应在近岸海域，原则上在水质站位和底质测站都应设置生物测站。

选择采样位置要避开局部影响，不要设在紧靠污染源的地方。

5.3.2 采样季节

以生物生长处于比较稳定期采样，一般说来可在冬末初春季节采样。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。

5.3.3 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。

5.4 采样工具

在采样时应注意采样工具对待测项目的影响，测定金属项目不能使用一般的铁质工具和镀锌、镀铬工具。鱼类和贝类的解剖可以用不锈钢材质的刀具、剪子等。

5.5 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。

5.6 样品的运输

包装好的样品，尽可能迅速送回实验室，在运送过程中，应采取有效措施避免腐烂变质。保护好样品及样品包装上的标志，以免发生混乱或损害。