



## 第四章 水环境监测

- § 4.1 水环境监测站点
- § 4.2 地表水监测
- § 4.3 地下水监测
- § 4.4 大气降水监测
- § 4.5 水污染监测与调查
- § 4.6 水体沉降物监测
- § 4.7 生物监测
- § 4.8 水环境监测数据处理与资料整编

## 水环境监测

**水环境监测**是水利部门各级水环境监测中心在实施监测与监督时，遵循统一的、规范的、标准的操作原则或程序，对整个水环境进行监测，保证监测成果具有科学性和系统性以及可靠性、代表性和可比性，为各级水行政主管部门统一管理和保护水资源提供科学依据。

**水环境监测**是依照水的循环规律(降水、地表水和地下水)，对水的质与量以及水体中影响水生态与环境质量的各种人为和天然因素进行监测。

## § 4.1 水环境监测站点

### 4.1.1 水质站的概念及分类

**水质站**，也称**水质监测站**（water quality station）

- （1）是进行水环境监测采样和现场测定，定期收集和提供水质、水量等水环境资料的基本单元；为掌握水质动态收集和积累水质基本资料而设置的测站。
- （2）是开展监测工作和定期收集与发布有关水环境信息的地理位置基本单元，也是采集水环境样品和现场进行监测项目测定的基本单元。可由一个或多个采样断面或采样点组成。

## 水质站的基本类型：

按**目的与作用**分为：基本站和专用站。

按**站址所处位置**如：源头、干流、支流、湖泊、水库、河口等冠以地名，即为站名。

按**水体类型**可分为：地表水水质站、地下水水质站与大气降水水质站等。

- **基本站**（basic station）是为水资源开发、利用与保护提供水质、水量基本资料，并与水文站、雨量站、地下水水位观测井等统一规划设置的站。基本站应保持相对稳定，其监测项目与频次应满足水环境质量评价和水资源开发、利用与保护的基本要求。基本站应进行较长期的连续观测，资料长期存贮。

- **专用站**（special station）是为某种特定目的提供服务而设置的站，其采样断面(点)布设、监测项目与频次等视设站目的而定。

设置水质站前，应调查并收集本地区有关基本资料，如水质、水量、地质、地理、工业、城市规划布局，主要污染源与入河排污口以及水利工程和水产等，用作设置具代表性水质站的依据。

## 4.1.2 水质站布设原则

### 1 地表水水质站布设原则

**地表水水质站**可分为河流水质站和湖泊(水库)水质站，河流水质站又可分为源头背景水质站、干流水质站和支流水质站。

- **源头背景水质站**：应设置在各水系上游，接近源头且未受人为活动影响的河段。
- **干、支流水质站**：应设置在下列水域、区域：干流控制河段，包括主要一二级支流汇入处、重要水源地和主要退水区；大中城市河段或主要城市河段和工矿企业集中区；已建或将兴建大型水利设施河段，大型灌区或引水工程渠首处；入海河口水域；不同水文地质或植被区、土壤盐碱化区、地方病发病区、地球化学异常区、总矿化度或总硬度变化率超过50%的地区。

- **湖泊(水库)水质站**应按下列原则设置：
  - 面积大于100km<sup>2</sup>的湖泊；
  - 梯级水库和库容大于1亿m<sup>3</sup>的水库；
  - 具有重要供水、水产养殖、旅游等功能或污染严重的湖泊(水库)。
- **界河(湖、库)水质站**：重要国际河流、湖泊，流入、出行政区界的主要河流、湖泊(水库)，以及水环境敏感水域，应布设界河(湖、库)水质站。

## 2 地下水水质站布设原则

**地下水水质站**应根据研究区水文地质条件及污染源分布状况，与地下水水位观测井相结合设置。

- 根据地下水分类，不同类型区应分别设置水质站。
- 根据地下水开采强度分区，不同区应分别设置水质站。
- 不同水质类别区应分别设置水质站。

## 3 降水水质站布设原则

**降水水质站**应根据水文气象、风向、地形、地貌及城市大气污染源分布状况等，与现有雨量观测站相结合设置。

- 下列区域应设置降水水质站：
  - (1) 不同水文气象条件、不同地形与地貌区；
  - (2) 大型城市区与工业集中区；
  - (3) 大型水库、湖泊区。

## 4.1.3 水环境监测站网

### 1 概念与分类

- **水环境监测站网**是按一定的目的与要求，由适量的各类水质站组成的水环境监测网络。
- 水环境监测站网主要包括：地表水监测网、地下水监测网、大气降水监测网以及水污染动态监测网等；在组织形式上，可分为国家、流域和省(市)、自治区水环境监测网。
- 根据监测目的或服务对象的不同，各类水质站可组成不同类型的专业监测网或专用监测网。

### 2 水环境监测网规划原则

- 国家要求流域机构和各省、直辖市、自治区水行政主管部门应根据水环境监测工作的需要，建立、健全本流域、本地区水环境监测站网。

一般应遵循下列原则：

- 以流域为单元进行统一规划。
- 与水文站网、地下水水位观测井网、雨量观测站网相结合。
- 各行政区站网规划应与流域站网规划相结合。
- 站网应不断进行优化调整，力求做到多用途、多功能，具有较强的代表性。

## 4.1.4 水环境监测内容

水环境监测内容包括水量、水质、水生生物、水体沉降物等。

对于水量监测，通常有相关部门和单位进行，可以充分收集利用。

## § 4.2 地表水监测

### 4.1.1 地表水采样断面布设

**采样断面** ( sampling cross-section ) 是为检测水参数而设置的采取水样的横断面。

**控制断面** ( control sampling cross-section ) 是排污区下游、反映污染状况的采样断面。

**对照断面** ( check cross-section ) 是排污区上游未污染的采样断面。

**消减断面** ( attenuation cross-section ) 是河流污染物浓度经河水混合均匀自净、稀释后显著降低，其左、中、右三点的浓度差异不明显的采样断面。

## 1 采样断面布设原则

- 充分考虑本河段(地区)取水口、排污(退水)口数量和分布及污染物排放状况、水文及河道地形、支流汇入及水工程情况、植被与水土流失情况、其它影响水质及其均匀程度的因素等。
- 力求以较少的监测断面和测点获取最具代表性的样品，全面、真实、客观地反映该区域水环境质量及污染物的时空分布状况与特征。
- 避开死水及回水区，选择河段顺直、河岸稳定、水流平缓、无急流湍滩且交通方便处；尽量与水文断面相结合。
- 断面位置确定后，应设置固定标志，不得任意变更；需变动时应报原批准单位同意。

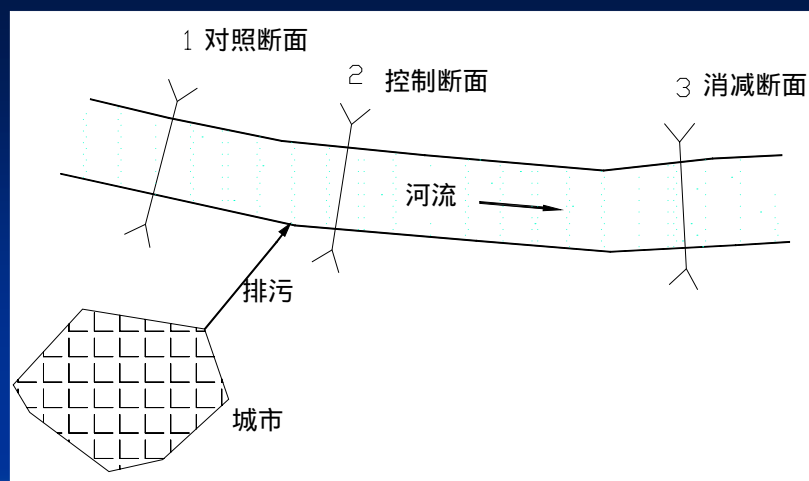


图4-1 采样断面分布示意图



## 2 河流采样断面布设方法及要求

河流水质站可分为源头、干流、支流、界河水质站等。由于河流地处不同的地区，水系发育、水文条件、河道地形和工农业发展状况等各种自然和社会环境因素不尽相同，水域或水体具有不同的特性与特征。因此，应根据其主要特点，在不同的水域或区域分别设置水质站，既能掌握河流水质状况，又能掌握影响水质的自然或人为因素。

城市或工业区河段，应布设对照断面、控制断面和消减断面。

污染严重的河段可根据排污口分布及排污状况，设置若干控制断面，控制的排污量不得小于本河段总量的80%。

本河段内有较大支流汇入时，应在汇合点支流上游处，及充分混合后的干流下游处布设断面；出入境国际河流、重要省际河流等水环境敏感水域，在出入本行政区界处应布设断面。

水质稳定或污染源对水体无明显影响的河段，可只布设一个控制断面；河流或水系背景断面可设置在上游接近河流源头处，或未受人类活动明显影响的河段。

水文地质或地球化学异常河段，应在上、下游分别设置断面。

供水水源地、水生生物保护区、水源型地方病发病区及水土流失严重区应设置断面。城市主要供水水源地上游1000m处应布设断面。重要河流的入海口应布设断面。

水网地区应按常年主导流向设置断面；有多个叉路时应设置在较大干流上，控制径流量不得少于总径流量的80%。

### 3 潮汐河流采样断面布设要求

- 设有防潮闸的河流，在闸的上、下游分别布设断面。
- 未设防潮闸的潮汐河流，在潮流界以上布设对照断面；潮流界超出本河段范围时，在本河段上游布设对照断面。
- 在靠近入海口处布设消减断面；入海口在本河段之外时，设在本河段下游处。
- 控制断面的布设应充分考虑涨、落潮水流变化化。

### 4 湖泊(水库)采样断布设要求

- 在湖泊(水库)主要出入口、中心区、滞流区、饮用水源地、鱼类产卵区和游览区等应设置断面。主要排污口汇入处，视其污染物扩散情况在下游100~1000m处设置1~5条断面或半断面。
- 峡谷型水库，应在水库上游、中游、近坝区及库层与主要库湾回水区布设采样断面。湖泊(水库)无明显功能分区，可采用网格法均匀布设，网格大小依湖、库面积而定。湖泊(水库)的采样断面应与断面附近水流方向垂直。

## 4.2.2 地表水采样垂线和采样点布设

- **污染带**基本概念：大江大河由于入河污水受河道地形及水流条件的影响，在岸边水域难以与河水达到全断面均匀混合，其污染物的浓度显著高于河水，形成宽窄与长短不一的污染水域。
- 针对湖泊、水库的特点，对具有河流性质的水域规定其垂线布设按江河采样垂线布设执行；对具有湖泊、水库性质的水域提出在其中心、沿水流方向及滞流区的各断面，可分别布设1~5条监测垂线，适当均匀分布。

### 1 河流、湖泊(水库)的采样垂线布设方法与要求

河流(潮汐河段)采样垂线的布设应符合表4-1的规定。

| 水面宽 (m)  | 采样垂线布设  | 岸边有污染带            | 相对范围           |
|----------|---------|-------------------|----------------|
| <50      | 1条(中泓处) | 如一边有污染带<br>增设1条垂线 |                |
| 50~100   | 左、中、右3条 | 3条                | 左、右设在距湿岸5~10m处 |
| 100~1000 | 左、中、右3条 | 5条(增加岸边两条)        | 岸边垂线距湿岸边5~10m处 |
| >1000    | 3~5条    | 7条                |                |

## 湖泊(水库)采样垂线布设要求：

主要出入口上、下游和主要排污口下游断面，其采样垂线按表4-1规定布设。

湖泊(水库)的中心、滞流区的各断面，可视湖库大小水面宽窄，沿水流方向适当布设1~5条采样垂线。

## 2 河流、湖泊(水库)的采样点布设要求

河流采样垂线上采样点布设应符合表4-2规定，特殊情况可按河流水深和待测物分布均匀程度确定。湖泊(水库)采样垂线上采样点的布设要求与河流相同，但出现温度分层现象时，应分别在表温层、斜温层和亚温层布设采样点。水体封冻时，采样点应布设在冰下水深0.5m处；水深小于0.5m时，在1/2水深处采样。

表4-2 采样点布设

| 水深 ( m ) | 采样点数 | 位 置                             | 说 明                              |
|----------|------|---------------------------------|----------------------------------|
| <5       | 1    | 水面下0.5m                         | 1. 不足 1m时, 取 1/2水深。              |
| 5 ~ 10   | 2    | 水面下0.5m,<br>河底上0.5m             | 2. 如沿垂线水质<br>分布均匀, 可减<br>少中层采样点。 |
| >10      | 3    | 水面下<br>0.5m, 1/2水深,<br>河底以上0.5m | 3. 潮汐河流应设<br>置分层采样点。             |

### 4.2.3 地表水采样

- **采样**是水环境监测工作的一道重要程序，也是最容易被忽视的一个环节，采样程序直接关系到样品的代表性，关系到监测成果能否客观、真实地反映水体的质量状况。因此，对采样过程质量控制务必予以充分的重视。
- **全国重点基本站**系指全国重点河段水质通报中的基本站。

## 1 河流采样频次和时间确定的原则与要求

- 长江、黄河干流和全国重点基本站等，采样频次每年不得少于12次，每月中旬采样。一般中小河流基本站采样频次每年不得少于6次，丰、平、枯水期各2次。河流水系的背景断面每年采样3次，丰、平、枯水期各1次，交通不便处可酌情减少，但不得少于每年一次。
- 流经城市或工业区污染较为严重的河段，采样频次每年不得少于12次，每月采样1次。在污染河段有季节差异时，采样频次和时间可按污染季节和非污染季节适当调整，但全年监测不得少于12次。供水水源地等重要水域采样频次每年不得少于12次，采样时间根据具体要求确定。
- 潮汐河段和河口采样频次每年不得少于3次，按丰、平、枯三期进行，每次采样应在当月大汛或小汛日采高平潮与低平潮水样各一个；全潮分析的水样采集时间可从第一个落憩到出现涨憩，每隔1~2h采一个水样，周而复始直到全潮结束。

## 2 湖泊(水库)采样频率和时间的确定要求

- 设有全国重点基本站或具有向城市供水功能的湖泊(水库)，每月采样一次，全年12次；
- 一般湖泊(水库)水质站全年采样3次，丰、平、枯水期各一次；
- 污染严重的湖泊(水库)，全年采样不得少于6次，隔月一次；
- 同一河流(湖泊、水库)应力求水质、水量及时间同步采样；
- 在河流、湖泊(水库)最枯水位和封冻期，应适当增加采频次；
- 专用站的采样频次与时间视具体要求而定。

### 3 采样器和贮样容器的选择与使用要求

采样器应有足够强度，且使用灵活、方便可靠，与水样接触部分应采用惰性材料，如不锈钢、聚四氟乙烯等制成。

- 采样器在使用前，应先用洗涤剂洗去油污，用自来水冲净，再用10%盐酸洗刷，自来水冲净后备用。
- 根据当地实际情况，可选用以下类型的水质采样器：

- (1) 直立式采样器：适用于水流平缓的河流、湖泊、水库的水样采集。
- (2) 横式采样器：与铅鱼联用，用于山区水深流急的河流水样采集。
- (3) 有机玻璃采水器：由桶体、带轴的两个半圆上盖和活动底板等组成，主要用于水生生物样品的采集，也适用于除细菌指标与油类以外水质样品的采集。
- (4) 自动采样器：利用定时关启的电动采样泵抽取水样，或利用进水面与表层水面的水位差产生的压力采样，或可随流速变化自动按比例采样等。此类采样器适用于采集时间或空间混合积分样，但不适宜于油类、pH、溶解氧，电导率、水温等项目的测定。

### 贮样容器材质应符合以下要求：

- (1) 容器材质应化学稳定性好，不会溶出待测组份，且在贮存期内不会与水样发生物理化学反应；
- (2) 对光敏性组份，应具有遮光作用；
- (3) 用于微生物检验用的容器能耐受高温灭菌。

### 贮样容器选择与使用要求：

- (1) 测定有机及生物项目的贮样容器应选用硬质(硼硅)玻璃容器；
- (2) 测定金属、放射性及其它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；
- (3) 测定溶解氧及生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)应使用专用贮样容器；
- (4) 容器在使用前应根据监测项目和分析方法的要求，采用相应的洗涤方法洗涤。



## 4 水样采样方法

根据实际情况，可选用自动或人工采样方式与方法采集样品。

- 采样方法与适用范围：

- (1) 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。
- (2) 流速比例采样 (可采集与流速成正比例的水样)，适用于流量与污染物浓度变化较大的水样采集。
- (3) 时间积分采样，适用于采集一定时段内的混合水样。
- (4) 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。

## 采样方式与适用范围

- (1) 涉水采样：适用于水深较浅的水体。
- (2) 桥梁采样：适用于有桥梁的采样断面。
- (3) 船只采样：适用于水体较深的河流、水库、湖泊。
- (4) 缆道采样：适用于山区流速较快的河流。
- (5) 冰上采样：适用于北方冬季冰冻河流、湖泊和水库。

在水流较急的河流中采样，采样器应与适当重量的铅鱼与绞车配合使用。

## 5 样品采集、质量控制样品制备与现场测定

样品采集应符合下列要求：

- (1) 水质采样应在自然水流状态下进行，不应扰动水流与底部沉积物，以保证样品代表性；
- (2) 采样地点和时间应符合要求；
- (3) 采样人员应经过专门训练；
- (4) 采样时必须注意安全。

### 采样时应注意以下事项：

- (1) 水样采集量视监测项目及采用的分析方法所需水样量及备用量而定。(2) 采样时，采样器口部应面对水流方向。用船只采样时，船首应逆向水流，采样在船舷前部逆流进行，以避免船体污染水样。
- (3) 除细菌、油等测定用水样外，容器在装入水样前，应先用该采样点水样冲洗三次。装入水样后，应按要求加入相应的保存剂后摇匀，并及时填写水样标签。
- (4) 测定溶解氧与生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)的水样采集时应避免曝气，水样应充满容器，避免接触空气。
- (5) 因采样器容积有限，需多次采样时，可将各次采集的水样倒入洗净的大容器中，混匀后分装(不适用于溶解氧及细菌等易变项目测定)。
- (6) 采样时应做好现场采样记录，填好水样送检单，核对瓶签。

- 质量控制样品数量应为水样总数的10% ~ 20% , 每批水样不得少于两个。
- **质量控制样品可用下法制备 :**
  - (1) **现场空白样 :**在采样现场以纯水 , 按样品采集步骤装瓶 , 与水样同样处理 , 以掌握采样过程中环境与操作条件对监测结果的影响。
  - (2) **现场平行样 :**现场采集平行水样 , 用于反映采样与测定分析的精密度状况 , 采集时应注意控制采样操作条件一致。
  - (3) **加标样 :**取一组现场平行样 , 在其中一份中加入一定量的被测物标准溶液。然后两份水样均按常规方法处理后 , 送实验室分析。

### **下列参数应在采样现场采用相应方法测定 :**

- (1) **水温 :**温度计法。
- (2) **pH :** pH计法。
- (3) **溶解氧 :**容量法或膜电极法。
- (4) **电导率 :**电导仪法。
- (5) **透明度 :**塞氏盘法。
- (6) **水的颜色、嗅及感官性状 :**现场描述记录。
- (7) **流速 :**流速仪法。

## 6 水样保存与运送要求

水样保存应符合有关要求，超过保存期的样品按废样处理。

- 加入的保存剂不应对监测项目测定产生干扰。
- 水样容器内盖应盖紧，并采用防震措施，有条件者可用冷藏箱运送；运输时应避免阳光直射、冰冻和剧烈震动。
- 水样应尽快送交实验室，核查水样无误后，送接双方在送样单上签字。

### 4.2.4 地表水监测项目与分析方法

- 根据水利系统当前水环境监测的技术条件和全国统一的技术要求，并考虑长远的发展与可能，将地表水监测项目规定为必测项目和选测项目。
- 虽相对于原36个必测项目而言，现23个必测项目有所减少，但监测的范围、选测项目的数量和技术难度增加较大，可促进水利系统各级水环境监测中心检测能力的不断提高。
- **必测项目**是基本站监测的基本要求。必测项目应保持相对稳定，这是在全国范围内满足水资源水环境质量评价与管理要求保持水环境监测技术统一的必要条件之一。

## 1 监测项目选择原则

- 国家与行业水环境与水资源质量标准或评价标准中已列入的项目；
- 国家及行业正式颁布的标准分析方法中列入的监测项目；
- 反映本地区水体中主要污染物的监测项目；
- 专用站应依据监测目的选择监测项目。

## 2 监测项目的分类

- 监测项目可分为必测项目与选测项目两类。
- 河流(湖、库)等地表水全国重点基本站监测项目应符合表4-4必测项目要求，同时也应根据不同功能水域污染物的特征，增加表4-4中某些选测项目。
- 潮汐河流潮流界内、入海河口及港湾水域应增测总氮、无机磷和氯化物。
- 重金属和微量有机污染物等可参照国际、国内有关标准选测。
- 若水体中挥发酚、总氰化物、总砷、六价铬、总汞等主要污染物连续三年未检出时，附近又无污染源，可将监测采样频次减为每年一次，在枯水期进行。一旦检出后，仍应按原规定执行。

**表4-4a 地表水监测项目**

|    | 必测项目  | 选测项目  |
|----|---|---|
| 河流 | 水温、pH、悬浮物、总硬度、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、六价铬、总汞、总砷、镉、铅、铜、大肠菌群 | 硫化物、矿化度、非离子氨、凯氏氮、总磷、化学需氧量、溶解性铁、总锰、总锌、硒、石油类、阴离子表面活性剂、有机氯农药、苯并( )芘、丙烯醛、苯类、总有机碳等 |

**表4-4b 地表水监测项目**

|       | 必测项目   | 选测项目   |
|-------|--|--|
| 饮用水源地 | 水温、pH、悬浮物、总硬度、电导率、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、六价铬、总汞、总砷、镉、铅、铜、大肠菌群、细菌总数 | 铁、锰、铜、锌、硒、银、浑浊度、化学需氧量、阴离子表面活性剂、六六六、滴滴涕、苯并( )芘、总放射性、总放射性等 |

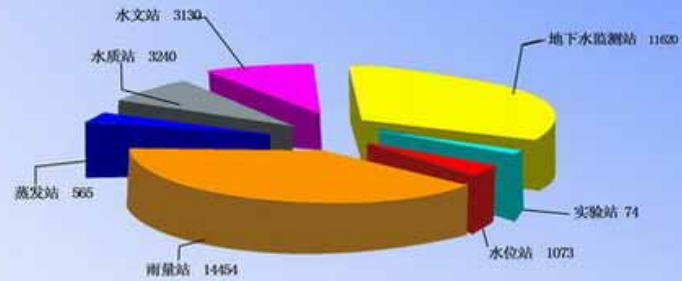
表4-4c 地表水监测项目

|          | 必测项目  | 选测项目   |
|----------|---|--|
| 湖泊<br>水库 | 水温、pH、悬浮物、总硬度、透明度、总磷、总氮、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、氟化物、六价铬、总汞、总砷、镉、铅、铜、叶绿素a | 钾、钠、锌、硫酸盐、氯化物、电导率、溶解性总固体、侵蚀性二氧化碳、游离二氧化碳、总碱度、碳酸盐、重碳酸盐、大肠菌群等 |

### 3 分析方法的选用

- 分析方法的选用应根据样品类型、污染物含量以及方法适用范围等确定。
- 分析方法的选择应符合以下原则：
  - (1) 国家或行业标准分析方法。
  - (2) 等效或参照使用 ISO 分析方法或其它国际公认的分析以类聚方法。
  - (3) 经过验证的新方法，其精密度、灵敏度和准确度不得低于常规方法。
- 各监测项目的分析应在其规定保存时间内完成。全部水样的分析一般应在收到水样后10日内完成。

# 水文站网



- 国家基本水文站 3130 处，其中国家重要水文站 980 处
- 全国报讯站 7893 处，其中中央报讯站 3171 处
- 水质站 3240 处，其中省界重要控制断面 480 处
- 中央直属国家基本水文站 258 处，占全国总数 8.3%

## 水文监测 Hydrological Monitoring



Rain gauges



Ultrasonic stage recorder



Tidal level station



Measuring by boat



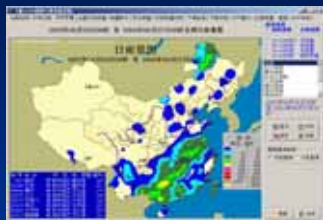
Flow measurement is made with electric wave current-meter



Flow measurement is made with Doppler current-meter



## 水文业务系统 Hydrological Operational Systems



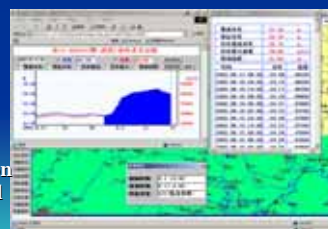
实时雨情天气信息系统  
Real-time Rainfall and  
Weather Information  
System



热带气旋信息系统  
Tropic Cyclone Information  
System



中国洪水预报系统  
National Flood Forecasting  
System (NFFS)



防汛抗旱水情会商系统  
Hydrological Consultation  
System for Flood Control  
and Drought Relief

## 水文信息服务 Hydrological Information Services

水文、气象、地理信息和计算机技术相结合，实时信息与历史数据相结合，为国家防汛抗旱总指挥部及时准确地提供雨情和水情实况以及分析和预测成果。



## 水文信息服务 Hydrological Information Services

为水资源管理提供基础信息



京津冀地下动态信息  
Groundwater dynamic  
information in North

省界水质信息查询

Water quality information on  
provincial boundaries



## 水文信息服务 Hydrological Information Services

水文信息为水资源的合理配置、水利工程的运用提供了重要的依据。如：黑河调水、新疆塔里木河治理、南水北调工程、引黄河水补给天津市等。



甘肃高崖峡水文站为黑河成功调水实施水文监测

## 水文信息服务 Hydrological Information Services

为生态保护、湿地恢复而开展的水文监测和水资源调查评价取得了显著的成效。如：太湖、南四湖的补水调节，黑龙江扎龙湿地的保护等。



黑龙江文明工开展扎龙湿地生态监测

## 水文信息服务 Hydrological Information Services

水文部门定期监测评价全国主要江河、湖泊的地表水、地下水的水质，定期测报省界水体水环境状况。水质监测信息与分析评价成果，为水资源的保护，水污染的防治提供了重要的依据。 Water quality of groundwater, surface water of rivers and lakes is periodically monitored and assessed and water quality condition of provincial boundaries water is routinely measured and reported.



北京移动水质实验室 Beijing mobile lab of water quality monitoring



供水源地水质监测 providing water quality information on water source zones of water supply

## 水文信息服务 Hydrological Information Services

水文部门通过编制《水文年鉴》、《中国水资源评价》、《水资源公报》、《地下水通报》、《中国地下水水资源质量年报》、《中国泥沙公报》、《水情年报》等出版物，为经济社会各方面提供丰富的资料。



## 水文信息服务 Hydrological Information Services

### 公共信息服务 Public Information Service

➤ 水文信息 Hydrological Information  
(<http://sqqx.hydroinfo.gov.cn/websq/>)

➤ 水质信息 Water Quality Information  
(<http://sqqx.hydroinfo.gov.cn/shuizhi/>)

➤ 地下水信息 Groundwater Information  
(<http://sqqx.hydroinfo.gov.cn/shuiziyuan/>)



## § 4.3 地下水监测

- **地下水监测的目的**是全面掌握地下水质量状况，并对地下水污染进行监视和控制。

### 4.3.1 采样井布设

#### 1 地下水采样井布设原则

- 全面掌握地下水水资源质量状况，对地下水污染进行监视、控制。
- 根据地下水类型分区与开采强度分区，以主要开采层为主布设，兼顾深层和自流地下水。尽量与现有地下水水位观测井网相结合。
- 采样井布设密度为主要供水区密，一般地区稀；城区密，农村稀；污染严重区密，非污染区稀。
- 不同水质特征的地下水区域应布设采样井。
- 专用站按监测目的与要求布设。

## 2 地下水采样井布设方法与要求

- 在布设地下水采样井之前，应收集本地区有关资料，包括区域自然水文地质单元特征、地下水补给条件、地下水流向及开发利用、污染源及污水排放特征、城镇及工业区分布、土地利用与水利工程状况等。在下列地区应布设采样井：
  - 以地下水为主要供水水源的地区；
  - 饮水型地方病(如高氟病)高发地区；
  - 污水灌溉区，垃圾堆积处理场地区及地下水回灌区；污染严重区域。
  - 平原(含盆地)地区地下水采样井布设密度一般为1眼/200km<sup>2</sup>，重要水源地或污染严重地区可适当加密；沙漠区、山丘区、岩溶山区等可根据需要，选择典型代表区布设采样井。

### 采样井布设方法与要求：

- 一般水资源质量监测及污染控制井根据区域水文地质单元状况，视地下水主要补给来源，可在垂直于地下水流的上游方向，设置一个至数个背景值监测井。
- 根据本地区地下水流向及污染源分布状况，采用网格法或放射法布设。

**网格法**是一种按正方格方式均匀布点的方法，网格大小可视实际情况确定。一般城镇地下水或漏斗区采用放射法，无漏斗区采用网格法。

**放射法**又可分为**扇型法**和**同心圆法**，是以某一点作为原点，向一个或四周方向放射式布点。

## 4.3.2 地下水采样

### 1 采样器与贮样容器要求

- 地下水水质采样器分为自动式与人工式，**自动式**用电动泵进行采样，**人工式**分**活塞式**与**隔膜式**，可按要求选用。
- 采样器材质与贮样容器要求同地表水。
- 采样器在测井中应能准确定位，并能取到足够量的代表性水样。

### 2 采样方法与要求

采样时采样器放下与提升时动作要轻，避免搅动井水及底部沉积物。

- 用**机井泵**采样时，应待管道中的积水排净后再采样。
- **自流地下水**样品应在水流流出处或水流汇集处采集。
- **水样采集量**应满足监测项目与分析方法所需量及备用量要求。

### 3 采样时间与频次应符合以下要求

- 全国重点基本站每年采样二次，丰、枯水期各一次。
- 背景井点每年采样一次。
- 地下水污染严重的控制井，每季度采样一次。
- 在以地下水作生活饮用水源的地区每月采样一次。
- 专用监测井按设置目的与要求确定。
- 地下水采样质量控制要求和样品保存方法与要求同地表水监测。

### 4.3.3 监测项目与分析方法

#### 1 监测项目选择原则

- 反映本地区地下水主要水质污染状况；
- 满足地下水质量评价与保护要求；
- 按本地区地下水功能用途选择；
- 矿区或地球化学高背景区，可根据矿物成份、丰度来选测；
- 专用站按监测目的与要求选择。



## 2 地下水水质监测项目要求

- 全国重点基本站应符合表4-6中必测项目要求，并根据地下水用途选测有关监测项目。

表4-6 地下水监测项目表

| 必测项目   | 选测项目  |
|--|---|
| PH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、铁、锰、大肠菌群 | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、铜、锌、铝、钴、阴离子合成洗涤剂、碘化物、硒、铍、钡、镍、六六六、滴滴涕、细菌总数、总放射性、总放射性 |

- 水源性**地方病**源流行地区应另增测碘、钼等项目。
- 工业用水应另增测侵蚀性二氧化碳，磷酸盐、总可溶性固体等项目。
- 沿海地区应另增测碘等项目。
- **矿泉水**应另增测硒、锶、偏硅酸等项目。
- **农村地下水**，可选测有机氯、有机磷农药及凯氏氮等项目；有机污染严重区域可按表4-6选择苯系物、烃类、挥发性有机碳和可溶性有机碳等项目。

### 3 分析方法的选择原则

- 地下水分析方法的选择同地表水；
- 分析方法应符合相应标准要求；
- 可选用ISO国际标准和其它等效分析方法。

### § 4.4 大气降水监测

- 大气降水是大气污染物质进入地表水体的主要途径。
- 大气降水**监测目的**是了解大气降水水质状况，由此估计大气降水水质，例如酸雨等，对当地生态环境可能产生的影响。
- 为满足前一个目的，应在降水期连续采集混合水样。
- 为满足后一个目的，需在降水初期采集水样，特别是要采集久旱后的第一次降水样品。

## 4.4.1 大气降水采样点布设

### 1 大气降水采样点布设原则

- 根据研究区气象、水文、植被、地貌等自然条件，以及城市、工业布局、大气污染源位置与排污强度等布设；
- 污染严重区密，非污染区稀；
- 与现有雨量观测站相结合进行规划。

### 2 采样点布设要求

在采样点四周(25m × 25m)无遮挡雨、雪、风的高大树木或建筑物，并考虑风向(顺风、背风)、地形等因素，避开大气中酸碱物质和粉尘的主要污染源及主要交通污染源。在研究区盛行风上风向一侧，设置一个背景对照采样点。

- 50万以上人口的城市，按区各设一个采样点；50万以下人口的城市设二个采样点。库容在1亿m<sup>3</sup>以上或水面面积在50km<sup>2</sup>以上的水库、湖、泊，根据水面大小，设置1~3个采样点。
- 尽量与现有雨量站相结合，按现有雨量站的1%~3%进行布设。专用站采样点布设按监测目的与要求设置。

### 3 采样点布设方法

- **网格法**：网格大小应根据当地自然环境条件、待测区域污染状况等确定。
- **放射式法**：以掌握污染状况、分布范围的变化规律为重点，按布设方式可分为**同心圆布点法**和**扇形布点法**。

#### 4.4.2 大气降水采样

##### 1 采样器

- 采样器可分为降雨和降雪两种类型，容器由**聚乙烯**、**搪瓷**和**玻璃材质**制成。聚乙烯适用于**无机**项目监测分析，搪瓷和玻璃适用于**有机**项目。

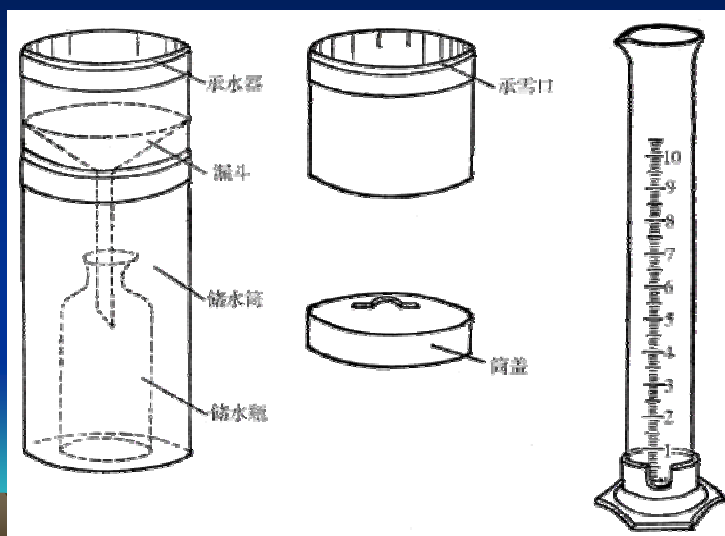
**降雨采样器**：按采样方式可分为人工采样器和自动采样器，前者为上口直径40cm的聚乙烯桶，后者带有湿度传感器，降水时自动打开，降水停后自动关闭。

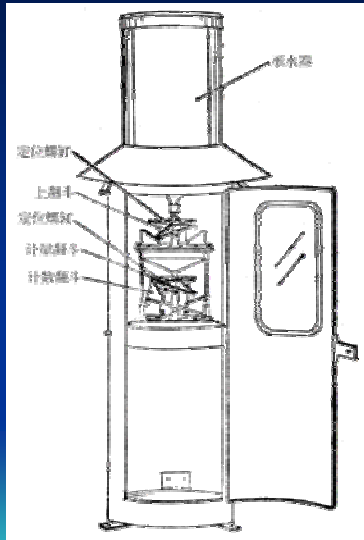
**降雪采样器**：可使用上口直径大于60cm的聚乙烯桶或洁净聚乙烯塑料布平铺在水泥地或桌面上进行。用塑料布取样时，只取中间15cm × 15cm范围内雪样，装入采样桶内，在室温下溶化。

## 2 采样要求与注意事项

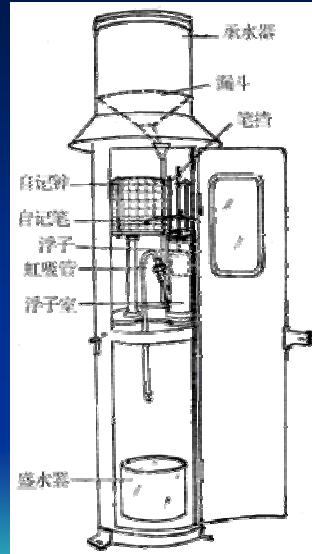
- (1) 降水出现有其偶然性，且降水水质随降水历时而变化，应特别注意采样代表性。
- (2) 降雨采样时，采样器应距地面相对高度1.2m以上，以避免样品沾污。
- (3) 样品量应满足监测项目与采用的分析方法所需水样量以及备用量的要求。
- (4) 采样过程中应避免干沉降物污染样品。
- (5) 采样时应记录降水类型、降水量、气温、风向、风速、风力、降水起止时间等。

## 雨量筒及量杯

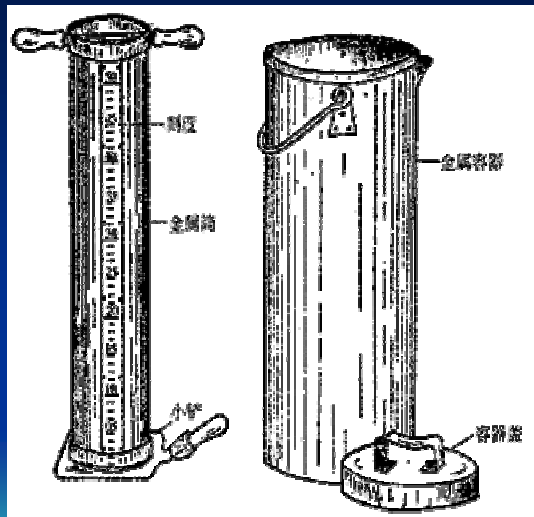




双翻斗雨量传感器



虹吸式雨量计



体积量雪器

### 3 采样时间要求

降水水样在降水初期采集，特别是干旱后的第一次降水。

- 不同季节盛行风向不同时，需在不同季节采样。
- 当降水量在非汛期大于5mm；汛期大于10mm；雪大于2mm时采样。

### 4 采样频次的确定

- 全国重点基本站每年采样4次，每季度各一次。
- 大气污染严重地区每年12次，每月一次。
- 专用站按监测目的与要求确定。

## 5 采样质量控制与要求

采样器具在使用前，用10%(V/V) HCl浸泡24h后，再用纯水洗净。

- 降水采样质量控制同地表水监测。
- 样品采集后，尽快过滤(0.45 μm)，再于4℃下保存。
- 测试电导率、pH的样品不需过滤；应先进行电导率测定，然后再测定pH值。

## 6 样品保存

表4-7 降水样品保存及分析方法

| 检测项目                          | 容器 | 保存方法  | 保存期限 | 分析方法            |
|-------------------------------|----|-------|------|-----------------|
| 电导率                           | p  | 4℃，冷藏 | 尽快测定 | 电极法             |
| pH                            | p  | 4℃，冷藏 | 尽快测定 | 电极法             |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>  | p  | 4℃，冷藏 | 尽快测定 | 离子色谱法，盐酸萘己二胺比色法 |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | p  | 4℃，冷藏 | 尽快测定 | 离子色谱法，紫外比色法     |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | p  | 4℃，冷藏 | 尽快测定 | 离子色谱法，纳氏比色法     |
| Cl <sup>-</sup>               | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 离子色谱法，氟试剂比色法    |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 离子色谱法，硫氰酸汞比色法   |
| K <sup>+</sup>                | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 离子色谱法，铬酸钡比色法    |
| Na <sup>+</sup>               | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 原子吸收分光光度法       |
| Ca <sup>2+</sup>              | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 原子吸收分光光度法       |
| Mg <sup>2+</sup>              | p  | 4℃，冷藏 | 一个月  | 原子吸收分光光度法       |



## 4.4.3 监测项目与分析方法

### 1 监测项目的选择原则

- 全国重点基本站监测项目要求应符合规范要求。
- 专用站按监测目的与要求确定。
- 选测项目按本地区降水水质特征选择。

### 2 分析方法

- 应符合国家、行业现行有关标准或相关国际标准要求。

## § 4.5 水污染监测与调查

- 水行政部门重要职责之一是保护和管理好水资源。
- 水污染监测与调查是对向水体排放损害水资源质量的废水等进行监测与调查，是水行政部门依法进行取、退水管理，监督入河排污量，防治水污染，统一保护和管理水资源的重要组成部分。
- 严格控制入河废污水量，更正确地说是入河污染物量，是各级水行政部门、水资源保护机构和水环境监测机构的职责。
- 本项工作是把监督、检查入河排污口数量、分布、排污量、主要污染物种类、排放量及其毒性等工作置于重要地位，为水行政主管部门依法行政，监督入河排污量提供科学基础。

## 4.5.1 入河排污口监测与调查

### 1. 入河排污口监测与调查要求

- 各级水环境监测中心在开展入河(湖、库)排污口监测与调查时，应符合下列要求：

(1) 开展入河排污口监测前应进行必要的现场查勘和社会调查，以确定入河排污口的数量、分布、污水的流向、排放方式和排放规律以及排污单位。

(2) 根据污水性质和来源，将入河排污口排出的污废水分为以下类型：

工业废水、生活污水、医院污水、工业废水和生活污水合流的混合污水、城市污水处理出厂水。

(3) 进行入河排污口监测时，应同步测定污废水和主要污染物质的排放量。

(4) 所监测的各入河排污口排放量之和应占本河段或本区域入河排污总量的80%以上。

(5) 重点河段和易发生重大水污染事故河段上的主要排污口监视性监测频次与时间由流域或省级水环境监测中心确定；一般监测频次每年不得少于二次。

(6) 在对排污口污水进行测量和采集样品时，必须注意安全，加强对有毒有害、放射性物质和热污染的防护。

## 2 污水流量的测定方法与要求

- 根据不同的入河排污口和具体条件，可选择下列方法之一。
  - (1) **流速仪法**：根据水深和流速大小选用合适的流速仪。使用流速仪测量时，一般采用一点法。如废污水水面较宽时，应设置测流断面。仪器放入相对水深的位置，可根据水深和流速仪悬吊方式确定，测量时间不得少于100s。
  - (2) **浮标法**：适用于底壁平滑，长度不小于10m，无弯曲，有一定液面高度的排污渠道。
  - (3) **三角形薄壁堰**：堰口角为90°的三角形薄壁堰，为废污水测量中最常用的测流设备。适用于水头(H)在0.05 ~ 0.035m之间，流量Q小于或等于0.1m<sup>3</sup>/s，堰高(P)大于2H时的污水流量的测定。
  - (4) **矩形薄壁堰**：适用于较大污水流量的测定。
  - (5) **容积法**：适用于废污水量小于每分钟1 m<sup>3</sup>的排污口。测量时用秒表测定污废水充满容器所需的时间。容器容积的选择应使水充满容器的时间不少于10s，重复测量数次，取平均值。

## 3 污废水量的计算方法与要求

在某一时间间隔内，入河排污口的污废水排放量按下式计算：

$$Q = V \cdot A \cdot t \quad (4-1)$$

式中 Q——污废水排放量，t/d；  
V——污废水平均流速，m/s；  
A——过水断面面积，m<sup>2</sup>；  
t——日排污时间，s/d。

装有污水流量计的排污口，排放量从仪器上读取。经水泵抽取排放的污水量，由水泵额定流量与开泵时间计算。

在无法采用有关方法测量污水量时，可根据以下经验计算公式，推算排放量：

$$Q = q \cdot P \cdot k \quad (4-2)$$

式中 Q——污废水排放量,t/d；

q——单位产品废水排放量，t/单位产品；

P——产品日产量；

k——污废水入河量系数。

对有地表或地下径流影响的排污口，在计算排污量时，应予以合理扣除。

## 4 污水量测量频次要求

- 连续排放的排污口，每隔6~8h测量1次，连续施测3天。
- 间歇排放的排污口，每隔2~4h测量1次，连续施测3天。
- 季节性排放的排污口，应调查了解排污周期和排放规律，在排放期间，每隔6~8h测量1次，连续施测3天。
- 脉冲型排放的排污口，每隔2h测量1次，连续施测3天。
- 排污口发生事故性排污时，每隔1h施测1次，延续时间可视具体情况而定。
- 对污水排放稳定或有明显排放规律的排污口，可适当降低测量频次。潮汐河段应根据污水排放规律及潮汐周期确定测量频率。

## 5 入河排污口采样点布设要求

- 采样点可选择在排污沟(渠)平直、水流稳定、水质均匀的部位，但应避免纳污河道水流的影响。
- 有涵闸或泵站控制的排污口，在积蓄污水的池塘、洼地内设置采样点。
- 城市污水处理厂的进、出水口应设采样点。

## 6 采样器和样品容器要求

- 污水样品采集可选用聚乙烯塑料桶、有机玻璃采水器、泵式采水器、自动采水器等采样工具。
- 样品容器用硬质玻璃和聚乙烯塑料等具塞(带盖)瓶、桶，不应使用橡胶塞和软木塞。

## 7 采样方法与要求

- 在排污暗管(渠)落水口处采样，可直接用采样桶采集。
- 排污沟(渠)水深小于1m，应在1/2水深处采样；水深大于1m，应在1/4水深处采样。
- 采样时应避免搅动底部沉积物，防止异物进入采样器。

## 8 监测项目的选择

应根据表4-8污水类型确定；所选用的分析方法应符合国家和行业有关标准的规定。

表4-8 污水监测项目表

| 污水类型                  | 监测项目   |
|-----------------------|--|
| 工业废水                  | pH、色度、悬浮物、化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、挥发酚、氰化物以及相应行业排放标准中规定的监测项目         |
| 生活污水                  | 化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、悬浮物、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群               |
| 医院污水                  | pH、色度、余氯、化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、悬浮物、致病菌、细菌总数、总大肠菌群                 |
| 城市污水处理厂出厂污水和市政公共下水道污水 | pH、色度、悬浮物、化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、氨氮，与工业污水合流的市政下水道混合污水应增加有关工业废水监测项目 |

## 9 污水监测要求

- 现场测试项目和易变项目，应及时测定。
- 稳定项目可将日采集的污水样品混合后测定，也可逐次测定，取日平均值。
- 应认真填写污水样品送检单。

## 4.5.2 污染源调查

### 1 调查范围

- 调查范围应能包括建设项目对周围地表水环境影响较显著的区域。在此区域内进行的调查，能全面说明与地表水环境相联系的环境基本状况，并能充分满足环境影响预测的要求。
- 依据（1）排污量
- （2）污水水质复杂程度
- （3）地面水域规模
- （4）地面水质要求，
- 环境评价等级划分为一、二、三级。

- 在确定某项具体工程的地表水环境调查范围时，应尽量按照将来污染物排放后可能的达标范围，参考4-9~表4-12，并考虑评价等级的高低（评价等级高时可取调查范围，略大，反之可略小）后决定。

表 4-9 不同污水排放量时河流环境现状调查范围（km）\*参考表

| 河流规模          | 大河          | 中河               | 小河         |
|---------------|-------------|------------------|------------|
| 污水排放量 $m^3/d$ | $>150m^3/s$ | $15\sim150m^3/s$ | $<15m^3/s$ |
| $>50000$      | 15~30       | 20~40            | 30~50      |
| 50000~20000   | 10~20       | 15~30            | 25~40      |
| 20000~10000   | 5~10        | 10~20            | 15~30      |
| 10000~50000   | 2~5         | 5~10             | 10~25      |
| $<5000$       | $<3$        | $<5$             | 5~15       |

表4-10 不同污水排放量时湖泊（水库）环境现状调查范围参考表

| 污水排放量<br>m <sup>3</sup> /d | 调查范围     |                                   |
|----------------------------|----------|-----------------------------------|
|                            | 调查半径(km) | 调查面积（按半径计算）<br>(km <sup>2</sup> ) |
| >50000                     | 4~7      | 25~80                             |
| 50000~20000                | 2.5~4    | 10~25                             |
| 20000~10000                | 1.5~2.5  | 3.5~10                            |
| 10000~5000                 | 1~1.5    | 2~3.5                             |
| <5000                      | 1        | 2                                 |

表4-11 不同污水排放量时海湾环境现状调查范围参考表

| 污水排放量<br>m <sup>3</sup> /d | 调查范围         |                                   |
|----------------------------|--------------|-----------------------------------|
|                            | 调查半径<br>(km) | 调查面积（按半圆计算）<br>(km <sup>2</sup> ) |
| >50000                     | 5~8          | 40~100                            |
| 50000~20000                | 3~5          | 15~40                             |
| 20000~10000                | 1.5~3        | 3.5~15                            |
| <5000                      | 1.5          | 3.5                               |

根据当地的水文资料初步确定河流、河口、湖泊、水库的丰水期、平水期、枯水期，同时确定最能代表这三个时期的季节或月份。对于海湾，应确定评价期间的大潮期和小潮期。

评价等级不同，对各类水域调查时期的要求也不同。



表4-12不同评价等级时各类水域水质调查时期

|        | 一级   | 二级   | 三级                    |
|--------|--|--|-----------------------|
| 河流     | 一般情况，为一个水文年的丰水期、平水期和枯水期；若评价时间不够，至少应调查平水期和枯水期 | 条件许可，可调查一个水文年的丰水期、平水期和枯水期；一般情况，可只调查枯水期和平水期；若评价时间不够，可只调查枯水期 | 一般情况，可只在枯水期限调查        |
| 河口     | 一般情况，为一个潮汐年的丰水期、平水期和枯水期；若评价时间不够，至少应调查平水期和枯水期 | 一般情况，应调查平水期和枯水期；若评价时间不够，可只调查枯水期                            | 一般情况，可只在枯水期调查         |
| 湖泊(水库) | 一般情况，为一个水文年的丰水期、平水期和枯水期；若评价时间不够，至少应调查平水期和枯水期 | 一般情况，应调查平水期和枯水期；若评价时间不够，可只调查枯水期                            | 一般情况，可只在枯水期调查         |
| 海湾     | 一般情况，应调查评价工作期间的大潮期和小潮期                       | 一般情况，应调查评价工作期间的大潮期和小潮期                                     | 一般情况，应调查评价工作期间大潮期和小潮期 |

- 当调查区域面源污染严重,丰水期水质劣于枯水期时,一、二级评价的各类水域应调查丰水期,若时间允许,三级评价也应调查丰水期。
- 冰封期较长的水域,且作为生活饮用水、食品加工用水的水源或渔业用水时,应调查冰封期的水质、水文情况。

## 2 工业污染源调查内容

- 污废水直接排入河道等水域的工业污染源应调查以下内容：
  - (1) 企业名称、厂址、企业性质、生产规模、产品、产量、生产水平等。
  - (2) 工艺流程、工艺原理、工艺水平、能源和原材料种类及成分、消耗量。
  - (3) 供水类型、水源、供水量、水的重复利用率。
  - (4) 生产布局、污水排放系统和排放规律、主要污染物种类,排放浓度和排放量、排污口位置和控制方式以及污水处理工艺及设施运行状况。

## 3 城镇生活污染源调查内容

- (1) 城镇人口、居民区布局和用水量。
- (2) 医院分布和医疗用水量。
- (3) 城市污水处理厂设施、日处理能力及运行状况。
- (4) 城市下水道管网分布状况。
- (5) 生活垃圾处置状况。

## 4 农业污染源调查内容

- (1) 农药的品种、品名、有效成分、含量、使用方法、使用量和使用年限及农作物品种等。
- (2) 化肥的使用品种、数量和方式。
- (3) 其他农业废弃物。

## 5 调查方法与要求

- (1) 各级水环境监测中心应对辖区内直接污染河道(湖、库)水域的点和非点污染源，通过资料搜集、访问、现场查勘和实等形式进行调查。
- (2) 填写附表，并将调查到的资料，以市(县)为单位统计整理、绘制图表、整编、建档，并报上一级水境监测中心备案。
- (3) 为掌握污染源的变化状况，污染源调查每5年进行一次，新增与扩建污染源应及时调查上报。

### 4.5.3 水污染事故调查

- **水污染事故**是指由于人为或不可预知的原因造成水体水质的异常变化。
- 水污染事故对水环境和水资源会造成难以估量的危害和破坏，有时还会对人民生活、工业生产造成严重影响，因此水污染事故监测调查是水环境监测的一项重要内容。
- **水污染事故调查的主要内容**包括水污染事故发生的时间、水域、污染物数量、人员受害和经济损失，以及事故发生的原因、过程、危害、采取的应急措施、处理结果、事故潜在或间接的危害、社会影响、遗留问题和防范措施等。

## 2 水污染事故调查方式与要求

- **一般水污染事故**由当地水环境监测中心协同有关部门进行调查。跨地、市和**重大水污染事故**由省水环境监测中心协同有关部门进行调查或经授权由省级水环境监测中心组织调查。跨省河流和重要江、河干流发生水污染事故由流域水环境临测中心组织调查。
- 对污染事故可能影响的水域，应组织实施**监视性监测**。
- 对大污水团集中下泄造成的污染事故，当地水环境监测中心应**跟踪调查和监测**。
- 发生水污染事故后，当地水环境监测中心应尽快向有关主管部门和上一级水环境监测中心报告。对重大水污染事故，应有**书面调查报告**。

## 4.5.4 水污染动态监测

### 1. 水污染动态监测任务、方式与要求

- **污染动态监测**是在常规水质监测的基础上发展起来的，是针对水污染特点，在时间或水质水量方面进行动态的同步监测。
- 在监测项目、时间、频率以及监测范围方面，是根据各河道污染的主要水质指标，分河段按不同水情和污染状况，采取不同监测频率，对河道水污染进行跟踪性或监视性监测，以确定污染的影响范围与程度，便于管理部门及时采取对策。

- **动态监测的任务**是及时掌握河道水量水质变化，对大量高浓度污废水的排入、积蓄和下泄，有毒物质大量泄漏或翻沉，以及易出现水质恶化或突发性水污染事故提出预警，为当地政府和有关单位制定或采取防治应急措施提供依据。
- **动态监测方式**可采取河段(闸坝)定点监测和干支流河道、上下游间追踪监测相结合；河道水量水质同步监测和入河排污口水量水质同步监测相结合；现场测定和室内测定相结合等。

## 2 水污染动态监测采样点布设原则

- 枯水期易发生水质严重恶化会危及沿岸城市供水安全的河段；
- 受严重污染的主要河流出、入境处；
- 受严重污染的主要支流入干流河口处；
- 有大量污废水积蓄的闸坝；其他重要控制河段。

## 3 动态监测适用的情况

- 发生人畜饮用水中毒；
- 水体受到严重污染，河道(湖、库)出现大面积死鱼；
- 有大量高浓度污废水入境；
- 有大量高浓度污水蓄积的水闸运行前后，或在运行中泄量有大的改变；
- 发生污水坝跨坝、有毒物质大量泄漏；
- 因水质污染使城市生活、生产正常供水受到影响。

## 4 监测要求与信息传递原则

- 流域和省级水环境监测中心可根据辖区内河道的实际情况，因地制宜地组织实施**水污染动态监测**。
- 重要江、河干流和有水污染等水事纠纷的跨省界河流动态监测由流域水环境监测中心负责，其他河流由省级或地市级水环境监测中心负责。
- **水污染动态监测信息**可利用现有水利系统水文报讯设施或其它通讯工具等迅速、准确传递。
- 各动态水质站点的**水质、水量监测信息**应及时向上级水环境监测中心传报；上游水质站点应向下游水质站点或有关单传报。各级水环境监测中心可根据监测结果，编制或发布水质公报、简报。



## § 4.6 水体沉降物监测

- **水体沉降物**是指水体中的悬浮物和底质。由于沉降物对水体中污染物质有富集和溶出作用，因此沉降物监测对于掌握水体的质量状况具有特殊的意义。

### 4.6.1 采样点布设

#### 1 水体沉降物采样点布设原则

- 应根据本地区、河段的土壤背景状况和污染源及主要污染物种类等情况布设，并应符合以下原则：
  - (1) 根据监测目的与水体水力学特征(如河道地形、水流流态等)及功能要求，能反映监测区域沉降物的基本特征。
  - (2) 与现有地表水监测采样垂线相结合。
  - (3) 专用站采样点按监测目的与要求布设。

## 2 采样点布设方法与要求

- 在本江(河)段上游应设置背景采样断面(点)。采样断面应选择在水流平缓、冲刷作用较弱的地方，采样点按两岸近岸与中泓布设，近岸采样点距湿岸2~10m。如因砾等采集不到样品，可略作移动，但应作好记录。
- 布设排污口区采样点时，可在上游50m处设对照采点，并应避开污水回流的影响；在排污口下50~1000m处布设若干采样断面(或半断面)或采样点，亦可按放射式布设。
- 湖泊、水库采样点布设应与湖泊、水库水质采样垂线一致。
- 柱状样品采样点应设置在河段沉积较均匀，代表性较好处。

## 4.6.2 水体沉降物采样

### 1 沉降物采样器

- 沉降物采样器分为沉积物和悬浮物采样器，采样器材质强度高、耐磨及耐蚀性良好。
- 沉积物采样器可根据河床的软硬程度，选用以下类型：
  - (1) 挖式、锥式或抓式沉积物采样器，水流流速大时需与铅鱼配用。
  - (2) 管式沉积物采样器，用于柱状样品采集。
  - (3) 水深小于1.5m时，亦可选用削有斜面的竹杆采样。
- 悬浮物采样器同水质采样器。



## 2 沉降物样品采集要求

- 采样前，采样器应用水样冲洗，采样时应避免搅动底部沉积物；为保证样品代表性，在同一采样点可采样2~3次，然后混匀。
- 样品采集后应沥去水份，除去石块、树枝等杂物。供无机物分析的样品可放置于塑料瓶(袋)中；供有机污染物分析的样品应置于棕色广口玻璃瓶中，瓶盖应内衬洁净铝箔或聚四氟乙烯薄膜。
- 沉积物采样量为0.5~1.0kg(湿重)；悬浮物采样量为0.5~5.0g(干重)，监测项目多时应酌情增加；沉降物样品的采集应与水质采样同步进行。

## 3 采样频次与时间要求

- 对全国重点基本站，沉积物样品每年应采样一次，在枯水期进行；
- 悬移质样品可不定期进行，通常在丰水期采集。
- 对专用站，视监测目的与要求确定。

## 4.6.3 样品保存与预处理

### 1 沉降物样品保存要求

- 沉积物样品采集后，于-20 ~ -40 ℃ 冷冻保存，并在样品保存期内测试完毕。
- 悬浮物采用0.45 μm滤膜过滤或离心等方法将水分离后保存。
- 样品保存应符合表4-13要求。

表4-13 沉降物样品保存与要求

| 测定项目   | 容器          | 样品保存方法与要求   |
|--------|-------------|---|
| 颗粒度    | P、G         | 小于4 μm，保存期6个月，样品在分析前严禁冷冻和烘干处理                     |
| 总固体，水分 | P、G         | 冷冻保存，保存期6个月                                       |
| 总挥发性固体 | P、G         | 冷冻保存，保存期6个月                                       |
| 总有机碳   | P、G         | 冷冻保存，保存期6个月，室温融解                                  |
| 生化需氧量  | P、G         | 尽快分析（4 ℃ 下可保存7天，分析前升温到20 ℃）                       |
| 化学需氧量  | P、G         | 尽快分析（4 ℃ 下可保存7天）                                  |
| 油脂     | P、G         | 尽快分析（80g（湿样）/1mL浓HCl，4 ℃ 下密封保存，保存期28天）            |
| 硫化物    | P、G         | 尽快分析（80g（湿样）/2mL 1mol/L醋酸锌并摇匀，于4 ℃ 下避光密封保存，保存期7天） |
| 重金属    | P、G         | 于-20 ℃ 下，保存期为6个月（汞为30天）                           |
| 有机污染物  | G           | 尽快萃取或4 ℃ 下避光保存至萃取，可萃取有机物在萃取后40天内分析，挥发性有机物保存期为14天  |
| 注      | P—塑料；G——玻璃。 |   |

## 2 沉降物样品制备

- 包括样品干燥、粉碎、过筛和缩分等步骤。

(1) 根据测试对象，样品干燥可选用下列方法之一：

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(105 )：适用于稳定组分。

(2) 沉降物样品干燥脱水后，按下列程序制备样品：

剔除石块、贝壳、杂草等杂质，平摊在有机玻璃板上，剔除明显的砾石与动植物残体，反复碾压过20目筛，至筛上不含泥土为止。

测定金属的样品应用玛瑙粉碎器皿研磨至全部样品通80~200目筛(视测定项目要求而定)。

筛下样品应采用四分法缩分，得到所需量的沉降物样品装入棕色广口瓶中，贴上标签后供测试用或冷冻保存。

### (3) 样品制备应注意以下事项

测定金属项目的样品应使用尼龙网筛；测有机污染物样应使用不锈钢网筛。

测定汞、砷、硫化物等项目样品宜采用人工方法碎样,并且过80目筛，

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。

### 4.6.4 监测项目与分析方法

#### 1 监测项目与分析方法的选择原则

- 能反映监测区域或河段沉降物基本特征。
- 全国沉降物评价统一要求的监测项目。
- 矿区或土壤地球化学高背景区监测项目，按矿物成分、丰度及土壤背景选测。
- 分析方法采用国家、行业现行有关标准或相关国际标准。

## 2 监测项目与分析方法的选用

- 基本站应符合表4-15中必测项目要求；
- 水库、湖泊沉降物除必测项目外，另应加测总氮、总磷。
- 选测项目可根据当地实际情况，选测颜色、氧化还原电位、嗅、氰化物、硫化物、酚类化合物、泥沙颗粒级配、底质需氧量（SOD）、有机质、多环芳烃、三氯乙醛、多氯联苯、氯酚类、有机硫农药、除草剂、有机氯农药、有机磷农药等。
- 根据临测目的，还可选用不同的样品预处理方法，测定样品中不同的金属形态和可提取金属含量。
- 专用站临测项目的与要求确定。

**表4-15a 水体沉降物监测项目与分析方法**

| 必测项目 | 样品消解与测定方法                              |
|------|--|
| 总镉   | 盐酸—硝酸—高氯酸或盐酸—硝酸—氢氟酸—高氯酸消解              |
|      | (1) 萃取—火焰原子吸收分光光度法测定<br>(2) 石墨炉原子吸收法测定 |
| 总汞   | 硝酸—硫酸—五氧化二钒或硝酸—高锰酸钾消解冷原子吸收法测定          |
| 总砷   | (1) 硫酸—硝酸—高氯酸消解，二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法       |
|      | (2) 盐酸—硝酸—高氯酸消解，硼氢化钾—硝酸银分光光度法          |
| 总铜   | 盐酸—硝酸—高氯酸或盐酸—硝酸—氢氟酸—高氯酸消解火焰原子吸收法测定     |
| 总铅   | 盐酸—硝酸—氢氟酸—高氯酸消解                        |
|      | (1) 萃取—火焰原子吸收法测定<br>(2) 石墨炉原子吸收法测定     |

**表4-15b 水体沉降物监测项目与分析方法**

| 必测项目 | 样品消解与测定方法                          |
|------|------------------------------------|
| 总铬   | 盐酸—硝酸—氢氟酸消解                        |
|      | (1) 高锰酸钾氧化，二苯碳酰二肼光度法               |
|      | (2) 加氯化铵溶液，火焰原子吸收法                 |
| 总锌   | 盐酸—硝酸—高氯酸（或盐酸—硝酸—氢氟酸—高氯酸）消解火焰原子吸收法 |
| 总镍   | 盐酸—硝酸—高氯酸（或盐酸—硝酸—氢氟酸—高氯酸）消解火焰原子吸收法 |
| 六六六  | 丙酮—石油醚提取，浓硫酸净化，气相色谱法（电子捕获检测器）      |
| 滴滴涕  |                                    |
| pH   | 玻璃电极法（土 水=1.0 2.5）                 |
| 阳离子  | 乙酸铵法等                              |
| 交换量  |                                    |

## § 4.7 生物监测

- **生物监测的主要目的**是通过监测调查，掌握因水环境中理化因素变化导致生物个体行为、生理功能、形态、遗传特性等的改变或生物种群、群落和生态系统等结构和功能的改变，进而评价污染对水环境质量的影响、危害程度和变化趋势，以及对人体健康的潜在影响。
- 生物个体、种群、群落、生态系统等生长、形成、发展都要从水环境吸取物质和能量，同时也向水环境排放代谢废物和能量。
- 生物与环境之间的物质和能量流动处于动态平衡之中，环境状况好坏可影响到生物状况，生物状况好坏也可以反映出水环境的质量状况，因此通过水生生物监测，可以判明水环境质量。
- 与理化监测相比，生物监测结果能更综合反映水环境质量状况，更加准确、客观地反映出水污染对水生态环境的综合影响和破坏程度，因此，生物监测已日益引起重视。

## 几个概念

- **底栖动物**是指栖息在水体底部的静水沉积物内、流水石块或砾石表面或其间隙中的大型无脊椎动物，主要指水生昆虫、大型甲壳类、软体动物、环节动物等；
- **着生生物**是指生长在浸存于水中各种基质表面上的生物群落，主要是藻类、原生动物和轮虫类等；
- **水生维管束植物**是指生长、扎根于水底的挺水植物、沉水植物、浮叶植物以及浮漂水面的高等植物等。
- **鱼类**是浮游生物，活动范围大，所以不宜设置采样垂线。

## 4.7.1 采样垂线(点)布设

- 众所周知，采集的样品数越多，就越接近环境的真实水平，所以样品数目越多越好。但样品数太多，需花费过多的人力，物力和时间。
- 在一个测站，或一个水体中，为满足监测或专项研究的要求，而又尽可能减少工作量。

## 1 生物监测的采样垂线(点)布设原则

- 按各类水生生物生长与分布特点，布设求样垂线(点)，并与水质监测采样垂线尽可能一致；
- 在激流与缓流水域、城市河段、纳污水域、水源保护区、潮汐河流潮间带等代表性水域，应布设采样垂线(点)；
- 在湖泊(水库)的进出口、岸边水域、开阔水域、河湾水域、纳污水域等代表性水域，应布设采样垂线(点)；
- 根据实地查勘或预调查掌握的信息，确定各代表性水域采样垂线(点)布设的密度与数量。

## 2 浮游生物、微生物采样点布设要求

当水深小于3m、水体混合均匀、透光可达到水底层时，在水面下0.5m布设一个采样点；

- 当水深在3~10m，水体混合较为均匀、透光不能达到水层时，分别在水面下和底层上0.5m处各布设一个采样点；
- 当水深大于10m，在透光层或温跃层以上的水层，分别在水面下0.5m和最大透光深度处各布设一个采样点，另在水底上0.5m处布设一个采样点。
- 为了解和掌握水体中浮游生物、微生物垂向分布，可每隔1.0m水深布设一个采样点。



### 3 鱼样采样点布设要求

- 采集鱼样时，应按鱼的摄食和栖息特点，如：肉食性、杂食和草食性，表层和底层等在监测水域范围内采集。

### 4 其它水生生物采样点布设要求

- 底栖动物、着生生物和水生维管束植物，每条采样垂线设一个采样点。

#### 4.7.2 监测频次

- 基本站可不定期对本地区主要排污口进行污水毒性生物测试。
- 专用站监测频率按监测要求与目的确定。
- 全国重点基本站监测频次要求：
- 生物群落监测周期为3~5年一次，在周期监测年度内，临测频次为每季度一次。
- 水体卫生学项目(如：细菌总数、总大肠菌群数、粪性大肠菌群数和粪链球菌数)与水质项目的监测频率相同。
- 水体初级生产力监测每年不得少于二次。生物体污染物残留量监测每年一次。

### 4.7.3 采样时间

- 同一类群的生物样品采集时间(季节、月份)应尽量保持一致。浮游生物样品的采集时间以上午8:00 ~ 10:00时为宜。
- 除特殊情况之外，生物体污染物残留量测定的生物样品应在秋、冬季采集。
- 进行生物毒性试验的污水样品应在排污口排放的有毒污染物浓度最高时采集。

### 4.7.4 样品采集与保存

#### 1 浮游生物样品采集要求

- 生物定性样品是指一定体积的水样或在一定面积的基质内生长的水生生物的总个体或总重量。生物定性样品是指在一个采样点上采集到的各类生物种类或亚种。
  - (1) 定性样品采集(浮游植物、原生动物和轮虫等)采用25号浮游生物网(网孔0.064mm)或PFU(聚氨酯泡沫塑料块)法；枝角类和挠足类等浮游动物采用13号浮游生物网(网孔0.112mm)，在表层中拖滤1 ~ 3min。
  - (2) 定量样品采集，在静水和缓慢流动水体中采用玻璃采样器或改良式北原采样器(如有机玻璃采样器)采集；在流速较大的河流中，采用横式采样器，并与铅鱼配合使用，采水量为1 ~ 2L，若浮游生物量很低时，应酌情增加采水量。
  - (3) 浮游生物样品采集后，除进行活体观测外，一般按水样体积加1%的鲁哥氏溶液固定，静置沉淀后，倾去上层清水，将样品装入样品瓶中。

## 2 着生生物采样方法

- 可分为天然基质法和人工基质法。**天然基质**是指水中的沉积物、石块、木桩等。**人工基质**是指人为设置的浸没水中的玻璃片、PFU和可供水生生物栖息、着生的采样装置。一般用天然基质和人工基质采集大型无脊椎动物、着生藻类、原生动物、轮虫类等生物样品。具体采样方法与要求如下：
  - (1) **天然基质法**：利用一定的采样工具，采集生长在水中的天然石块、木桩等天然基质上的着生生物。
  - (2) **人工基质法**：将玻璃片、硅藻计和PFU等人工基质放置于一定水层中，时间不得少于14天，然后取出人工基质，采集基质上的着生生物。
  - (3) 用天然基质法和人工基质法采集样品时，应准确测量采样**基质的面积**。
  - (4) 采集的着生生物样品，除进行活体观测外，按有关操作方法、**浓缩样品**。

## 3 底栖大型无脊椎动物采样方法与要求

- 定量样品可用开口面积一定的采泥器采集，如彼得逊采泥器(采样面积为 $1/16\text{m}^2$ )或用铁丝编织的直径为18cm、高20cm圆柱型铁丝笼，笼网孔径为 $5 \pm 1\text{cm}$ 、底部铺40目尼龙筛绢，内装规格尽量一致的卵石，将笼置于采样垂线的水底中，14天后取出。从底泥中和卵石上挑出底栖动物。
- 定性样品可用三角拖网在水底拖拉一段距离，或用手抄网在岸边与浅水处采集。以40目分样筛，挑出底栖动物样品。

#### 4 水生维管束植物样品的采集要求

- 定量样品用面积为0.25m<sup>2</sup>、网孔3.3cm × 3.3cm的水草定量夹采集；
- 定性样品用水草采集夹、采样网和耙子采集。
- 采集样品后，去掉泥土、粘附的水生动物等，按类别晾干、存放。

#### 5 鱼类样品采集要求

- 采用渔具捕捞。
- 采集后应尽快进行种类鉴定，残毒分析样品应尽快取样分析，或冷冻保存。

#### 6 微生物样品的采集要求

- 采样用玻璃样品瓶在160 ~ 170 °C烘箱中干燥灭菌或121 °C高压蒸气灭菌锅中灭菌15min；塑料样品瓶用0.5%过氧乙酸灭菌备用。
- 用专用采样器采样时，将样品瓶固定于采集装置上，放入水中，到达预定深度后，打开瓶塞，待水样装满后，盖上瓶塞，再将采样装置提出水面。
- 表层水样徒手采集时，用手握住样品瓶底部，将瓶迅速浸入水面下10 ~ 15cm处，然后将瓶口转向水流方向，待水样充满至瓶体积2/3时，在水中加上瓶盖，取出水面。

## 4.7.5 监测项目与分析方法

表4-16a 水生生物监测项目与分析方法

| 监测项目                  | 分析方法       | 备注         |
|-----------------------|------------|------------|
| <b>1.生物群落组成（必测项目）</b> |            |            |
| (1) 浮游植物种类与数量         | 显微鉴定计数法    | 鉴定到属       |
| (2) 着生生物种类与数量         | 显微鉴定计数法    | 鉴定到属       |
| (3) 浮游动物种类与数量         | 显微鉴定计数法    | 鉴定到属       |
| (4) 底栖动物种类与数量         | 采泥器法、鉴定法   | 鉴定到种       |
|                       | 人工基质法、鉴定计数 | 鉴定到种       |
| (5) 水生维管束植物种类与数量      | 样方法        | 鉴定到种       |
| (6) 鱼群种类与数量           | 渔获物分类统计法   | 测量鱼龄、体重、体长 |

表4-16b 水生生物监测项目与分析方法

| 监测项目            | 分析方法      | 备注     |
|-----------------|-----------|--------|
| <b>2.水体卫生项目</b> |           |        |
| (7) 细菌总数        | 平板法       | 见地表水监测 |
| (8) 总大肠菌群       | 多管发酵法和滤膜法 | 见地表水监测 |
| (9) 粪性大肠菌       | 多管发酵法和滤膜法 | 选测项目   |
| (10) 粪性链球菌      | 多管发酵法和滤膜法 | 选测项目   |

### 表4-16c 水生生物监测项目与分析方法

| 监测项目                    | 分析方法                    | 备注   |
|-------------------------|-------------------------|------|
| <b>3.水生生物现存量 (选测项目)</b> |                         |      |
| (11) 浮游植物生物量            | 重量法                     |      |
|                         | 显微测量计算法                 |      |
|                         | 叶绿素测定法                  |      |
| (12) 浮游动物生物量            | 重量法                     |      |
|                         | 显微测量计算法                 |      |
| (13) 底栖动物生物量            | 重量法                     |      |
| <b>4.水体生产力 (选测项目)</b>   |                         |      |
| (14) 水体初级生产力的测定         | 黑白瓶测氧法                  | 现场测量 |
|                         | 放射性同位素 <sup>14</sup> C法 |      |

### 表4-16d 水生生物监测项目与分析方法

| 监测项目                      | 分析方法    | 备注                                |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|
| <b>5.生物体污染物残留量 (选测项目)</b> |         |                                   |
| (15) 铅、铜、镉、铬等重金属元素        | 原子吸收光度法 | 分析的生物材料、都必须经过预处理和前处理，制成待测溶液后，才能分析 |
| (16) 总汞                   | 冷原子吸收法  |                                   |
| (17) 总砷                   | 比色法     |                                   |
| (18) 总氰化物                 | 蒸馏—比色法  |                                   |
| (19) 挥发酚                  | 蒸馏—比色法  |                                   |
| (20) 有机农药类                | 气相色谱法   |                                   |
| (21) 多环芳烃类(PAHs)          | 液相色谱法   |                                   |
| (22) 多氯联苯类(PCBs)          | 气相色谱法   |                                   |

**表4-16e 水生生物监测项目与分析方法**

| 监测项目                     | 分析方法  | 备注         |
|--------------------------|---|------------|
| <b>6.污水毒性生物测试 (选测项目)</b> |   |            |
| (23) 急性毒性试验              | 发光细菌法   |            |
|                          | 藻类和类24hEC <sub>50</sub> 或LC <sub>50</sub> 试验法 |            |
|                          | 鱼类96hLC <sub>50</sub> 试验法                     |            |
| (24) 慢性毒性试验              | 鱼类慢性毒性试验法                                     |            |
| (25) 污水致突变试验             | 艾姆斯 (Ames) 试验                                 |            |
|                          | 紫露草花粉母细胞微核试验                                  |            |
|                          | 松滋青皮蚕豆根尖微核试验                                  |            |
|                          | 鱼外周红血球微核试验                                    | 现场采样、涂片、镜检 |

## § 4.8 水环境监测数据处理与资料整编

- 根据计量认证有关要求，对水环境监测的数据记录作了明确、详细的规定。
- 尽量采用统一的记录表格格式。

## 4.8.1 数据记录与处理

### 1 数据记录要求

- 用钢笔或档案圆珠笔及时填写在原始记录表格中，不得记在纸片或其它本子上再誊抄；常用记录表格式样见有关规范。填写记录字迹应端正，内容真实、准确、完整，不得随意涂改。改正时应在原数据上划一横线，再将正确数据填写在其上方，不得涂擦、挖补。记录内容包括检测过程中出现的问题、异常现象及处理方法等说明。
- 对带数据自动记录和处理功能的仪器，将测试数据转抄在记录表上，并同时附上仪器记录纸；若记录纸不能长期保存(如热敏纸)，采用复印件，并做必要的注解。
- 原始记录有测试、校核等人员签名，校核人要求具有5年以上分析测试工作经验。

### 2 数据记录中有效位数的确定原则

- 根据计量器具的精度和仪器刻度来确定，不得任意增删。按所用分析方法最低检出浓度的有效位数确定。来自同一个正态分布的数据量多于4个时，其均值的有效数字位数可比原位数增加一位。
- 精密度按所用分析方法最低检出浓度的有效位数确定，只有当测次超过8次时，统计值可多取一位。
- 极差、平均偏差、标准偏差按方法最低检出浓度确定有效数字的位数。
- 相对平均偏差、相对标准偏差、检出率、超标率等以百分数表示，视数值大小，取至小数点后1~2位。



### 3 数据检查与处理以及运算规则

- **测定数据**中如有可疑值，经检查非操作失误引起，可检验同组测定数据的一致性后，再决定其取舍。
- **数据的运算规则**：当数据加减时，其结果的小数点后保留位数与各数中小数最少者相同；当各数相乘、除时，其结果的小数点后保留位数与各数中有效数字最少者相同；尾数的取舍按“四舍六入五单双”原则处理，当尾数左边一个数为五，其右的数字不全为零时则进一，其右边全部数字为零时，以保留数的末位的奇偶决定进舍，奇进偶(含零)舍；数据的修约只能进行一次，计算过程中的中间结果不必修约。

### 4 分析结果的表示方法及要求

- **使用法定计量单位及符号**等。水质项目中除水温( )；电导率[ $\mu\text{S}/\text{cm}(25^\circ\text{C})$ ]、氧化还原电位(mV)、细菌总数(个/mL)、大肠菌群(个/L)、透明度(cm)外，其余单位均为mg/L。
- **底质、悬移质**及生物体中的含量均用毫克/公斤(mg/kg)表示。
- 当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，用“<DL”表示，并按1/2最低检出浓度值参加统计处理。测定精密度、准确度用偏(误)差值表示。
- **检出率、超标率**用百分数表示。平行样测定结果用均值表示。

## 4.8.2 资料整、汇编

### 1 资料整、汇编一般规定

- 各级水环境监测中心对监测原始资料，均应进行系统、规范化整理分析，按分级管理要求进行整、汇编，并向上级水环境监测中心报送成果。
- 水环境监测中心应按检测流程与质量管理体系对原始检测结果进行核查，发现问题应及时处理，以确保检测成果质量。
- 原始资料检查内容包括样品的采集、保存、运送过程、分析方法的选用及检测过程、自控结果和各种原始记录(如试剂、基准、标准溶液、试剂配制与标定记录、样品测试记录、校正曲线等)，并对资料合理性进行检查。
- 上述为地表水监测资料的整、汇编要求，地下水、大气降水、水体沉降物、水生生物和排污口等调查与监测资料的整、汇编，可参照执行。

### 2 资料整编方式与要求

- **原始资料整编**的初步整编工作以基层水环境监测中心为单位进行。原始资料自检测任务书、采样记录、送样单至最终检测报告及有关说明等原始记录，经检查审核后，应装订成册，以便于保管备查。
- 资料按省、自治区和直辖市等进行**分类整编**，填制或绘制有关整、汇编用图表；编制有关说明材料及检查初步整编成果。
- **整编内容**主要包括：编制水质站监测情况说明表及位置图；编制监测成果表；编制监测成果特征值年统计表。

### 3 资料汇编方式与要求

- 资料汇编以流域为单位进行。汇编单位组织对资料进行复审，复审方式可采取集中式或分寄式等，一般抽审5%~15%的成果表和部分原始资料，如发现错误，需进行全面检查。
- **汇编内容**主要包括资料合理性检查及审核，编制汇编图表。主要图表有水质站及断面一览表、水质站及断面分布图、资料索引以及其它图表。送交汇编的图表，应经过校(初校、复校)、审并达到项目齐全，图表完整，方法正确，资料可靠，说明完备，字迹清晰，要求成果表中无大错，一般错误率不得大于1/10000。
- **汇编成果**应包括：资料索引表，编制说明；水质站及断面一览表；水质站及断面分布图，水质站监测情况说明表及位置图；监测成果表，监测成果特征值年统计表。
- 监测资料计算机整、汇编应统一采用水利系统水环境监测资料整、汇编程序。整、汇编的成果资料以纸质文字和磁盘、光盘等载体存储与传递。

### 4.8.3 资料保存与要求

#### 1 资料保存内容及要求

- 资料包括纸质文字资料及磁盘、光盘等其它介质记录的资料。
  - (1) **主要保存内容**如下：各种原始记录；整汇编成果图表；整汇编情况说明书。
  - (2) 资料保存应符合以下要求：按档案管理规定对资料进行系统归档保存，注意安全。磁介质资料存放有防潮、防磁措施，并按载体保存限期及时转录。除原始资料外，整、汇编成果资料有备份并存放于不同地点。

#### 2 资料保存期限

- 原始资料保存期限5年；整、汇编成果资料长期保存。

## 复习思考题

- 1 本章的基本概念。
- 2 水质站的分类？地表水水质站的分类？
- 3 地下水水质站的布设？
- 4 水环境监测的内容？
- 5.水环境监测网规划原则。
- 6 如何布设地表水采样断面？
- 7 河流采样频次和时间确定的原则与要求
- 8 哪些地表水水质参数应在采样现场测定？采用什么相应方法？
- 9 如何选择地表水监测项目（选择原则）？
- 10 河流有哪些必测项目？

## 复习思考题

- 11 如何选择水质分析方法？
- 12 地下水监测的目的是什么？
- 13 怎样布设地下水采样井（布设原则）？
- 14 地下水监测项目选择原则。
- 15 怎样选择地下水水质分析方法？
- 16 为什么水环境监测中要进行大气降水监测？
- 17 大气降水采样点布设原则是什么？
- 18 大气降水采样点布设方法有哪些？
- 19 为什么要进行水体沉降物监测？
- 20 生物监测的主要目的是什么？

## 复习思考题

- 21 生物监测的采样垂线(点)布设原则是什么？
- 22 着生生物采样方法有哪些？
- 23 入河排污口排出的污废水分哪些类型？
- 24 污水流量的测定方法与要求。
- 25 工业污染源的主要调查内容是什么？
- 26 城镇生活污染源的主要调查内容是什么？
- 27 农业污染源的主要调查内容是什么？
- 28 水污染事故调查的主要内容是什么？
- 29 水污染动态监测的任务。
- 30 动态监测适用于哪些情况？
- 31 水环境监测资料汇编成果的主要内容？
- 32 水环境监测资料保存有哪些内容及要求？