

# 实验教学的目的是要求

水污染控制工程是环境工程专业的一门重要的专业课程,是建立在水体自净作用、水处理实验研究与技术开发、水污染治理工程基础之上的课程。水环境污染成因剖析和处理方法、污染防治机理探讨、污染治理技术开发、工艺技术参数确定、设备设计加工和操作运行管理都需要基于实验研究加以解决。处理设备的设计参数和操作运行方式的确定,都需要通过实验解决。例如,采用塔式生物滤池处理某种工业废水时,需要通过实验测定负荷率、回流比、滤池高度等,混凝沉淀或混凝气浮所用药剂种类的选择和生产运行条件的确定,较高氨氮浓度进水如垃圾渗滤液、畜禽废水的硝化和反硝化工艺参数的确定,化学除磷剂投加量及其投加位置的确定等工艺参数,都是需要通过实验测定才能获得较合理地数据,进而才能进行工程设计。

水污染控制工程实验是水污染控制工程课程的重要组成部分,是科研和工程技术人员解决水和污水污染治理中各种问题的一个重要手段。通过水污染控制工程实验研究可以解决下述问题。

(1) 观察水环境污染的客观现象,通过研究和掌握水环境污染物在水体以及污水中的稀释、扩散、迁移、转化、降解、吸附、沉淀等基本规律,为水环境保护和污染防治提供依据。

(2) 掌握污水处理过程中污染物去除的基本原理,并能改进现有的处理技术及设备,实现水处理设备的优化设计和优化控制。

(3) 掌握基本原理的基础,开发新的水处理技术和设备。

(4) 解决水污染治理技术开发中的工程放大问题、自动化控制问题等。

## 第一节 水污染控制工程实验教学的目的是

实验教学是使学生理论联系实际,培养学生观察问题、分析问题和解决问题能力的一个重要方法。实验分为验证性、综合性、设计性和探索性实验。

综合性实验是指以学生发现问题、分析问题和解决问题能力训练思路为主线,使实验形成一个有机整体的实验。

设计性实验是指学生在教师的指导下,根据给定的实验目的和实验条件,独立设计实验方案、选择实验方法、确定实验器材、拟定实验操作程序,自己加以实现并对实验结果进行分析处理的实验。

探索性实验是指学生在导师的指导下,在自己的研究领域或导师选定的学科方向,针对某一选定研究目标所进行的具有研究、探索性质的实验,是学生参加科学研究或实践的一种

重要形式。探索性实验需要结合水污染防治的发展方向、学校的研究特色、导师的研究项目以及现有实验基础开展。

一般验证性实验的教学具有局限性,不能满足学生综合能力的培养要求,因此需要开设一些综合性、设计性和探索性实验。

实验教学的教学目的如下:

(1) 帮助学生理解和掌握理论知识的基本概念、基本理论及主要工艺技术。

(2) 使学生了解如何提出科学问题、了解如何进行实验方案的设计,并初步掌握水污染控制工程实验的研究方法和基本测试技术。

(3) 培养学生对数据的基本分析、处理能力,包括收集实验数据、正确地分析和归纳实验数据、运用实验成果验证已有的概念和理论等。

总之,水污染控制工程实验教学的目的在于推动和促进学生深入探究水环境污染及其控制方法的主要科学问题和基本理论问题,掌握实验研究的方法,理解科学研究及其工程应用的价值。

## 第二节 水污染控制工程实验的基本程序

为了更好地实现教学目的,使学生学好本门课程,下面简单介绍实验研究工作的一般程序。

### 一、提出科学问题

运用理论知识或者根据实际水环境问题,提出打算验证的其事物的基本概念或探索研究的问题。

### 二、设计实验方案

确定实验目标后,要根据具体情况研究制定工艺技术路线,设计实验研究方案。实验方案应包括实验目的、实验装置、实验步骤、测试项目和测试方法等内容。

### 三、实验研究

(1) 根据设计好的实验方案进行实验,及时进行样品的采集、保存和分析测试。

(2) 收集实验数据。

(3) 整理分析实验数据,对实验结果进行讨论,对污染成因、污染控制的作用机制进行探讨。对实验数据可靠性的整理分析是实验工作的重要环节。实验人员要用已掌握的基本概念分析实验数据,通过数据分析加深对基本概念的理解,并发现实验设备、操作运行、测试方法和实验方向等方面的问题,以便及时解决,使实验工作能较顺利地进行。一旦发现实验出现了问题,能及时弥补。

(4) 实验小结。实验是培养学生严谨的科学态度、踏实的工作作风的实践过程。学生通过实验,结合所学理论知识,对实验数据进行系统分析和评价,对实验结果进行分析研究、机制探讨和潜在工程价值探索。实验小结的内容包括以下几个方面:

(a) 通过实验加深了对哪些工艺技术或科学理论的理解,掌握了哪些新的知识和技术,获取了哪些认知和技能。

(b) 是否解决了提出的科学问题或验证了科学原理。

(c) 当实验数据不合理时,应分析原因,提出新的实验方案。

(d) 实验结果对已有的工艺设备和操作运行条件的改进是否有参考价值。

受课程学时等条件限制,学生只能在已有的实验装置和规定的实验条件范围内实验,通过本课程的学习得到初步的训练,为今后从事实验研究打好基础。

## 第三节 水污染控制工程实验教学的要求

不同类型实验的要求是不一样的。对于验证性实验,学生实验时应遵循下列要求。

### 一、课前预习

在课前,学生必须认真阅读实验教材,清楚地了解实验的目的和要求、实验原理和实验内容,熟悉实验所需分析测试项目的测试方法,了解实验有关注意事项,准备好实验记录表格,并把这些事项记录在预习提纲里。

### 二、实验设计

实验设计是培养学生综合利用所学知识和技能独立分析和解决问题能力的重要环节,是获得满足要求的实验结果的基本保障。在实验过程中,学生需要先基于实验内容和实验要求,并结合所学理论和知识设计实验方案,选择实验方法,确定实验器材,明确测试项目和分析方法,拟定实验操作程序,做好实验分工。在实验教学中,宜将此环节的训练放在部分实验项目完成后进行,以达到使学生掌握实验设计方法的目的。

### 三、实验操作

学生实验前应仔细检查实验设备、仪器仪表是否完整齐全。实验时要严格按照操作规程认真操作,仔细观察实验现象,精心测定实验数据并详细填写实验记录。实验结束后,要将实验设备和仪器仪表恢复原状,将周围环境整理干净。学生应注意培养自己严谨的科学态度,养成良好的实验习惯。

### 四、实验数据处理

通过实验取得大量数据以后,必须对数据作科学的整理分析,去伪存真、去粗取精,并进行科学、合理的分析,以得到正确可靠的结论。

### 五、编写实验报告

将实验结果整理编写成一份实验报告,是实验教学必不可少的组成部分。编写实验报告是训练和规范学生科学研究报告或文本书写必不可少的环节,这一环节的训练可为今后写好科学论文或科研报告打下基础。实验报告包括下述内容:①实验目的;②实验原理;③实验装置和方法;④实验步骤;⑤实验数据和数据整理结果;⑥实验结果分析讨论。对于科研论文,最后还要列出参考文献。实验教学的实验报告,参考文献一项可省略。实验报告的重点放在实验数据处理和实验结果的讨论。

对于综合性、设计性和探索性实验,除上述要求外,学生还必须结合自己的实验内容和要求,查阅有关书籍、文献资料,了解和掌握与本实验研究有关的国内外技术状况、发展动态,并在此基础上,根据实验课题要求和实验室条件,提出具体的实验方案,包括实验工艺技术路线、实验条件要求、实验设备及材料、实验步骤、实验进度安排等。

综合性、设计性和探索性实验报告的内容应包括:①课题研究意义;②课题研究进展;③实验研究方案;④实验过程描述与实验结果分析讨论;⑤实验结论与建议;⑥参考文献等。

# 水样的采集、保存及预处理

近年来,我国的生态环境质量逐步改善,但是仍存在一定污染问题。我国要实现碳中和、碳达峰,需要着力解决资源环境约束突出问题,实现中华民族永续发展。而诸多环境污染往往无法直观发现,都需要环境检测对环境状态进行定性和定量的评估。这些污染物包括无机污染物、有机污染物和微生物等,主要分布在水体、大气、土壤、固体废弃物及生物体内,对环境和人类健康危害很大。

这些年,我国在水污染、空气污染、土壤污染、放射源污染和重金属污染等方面的检测工作都取得了可喜的发展。但是,目前面临的环境分析与治理的任务仍很艰巨,这就需要各级政府部门、科研院所、检测机构等多部门继续加大对于环境检测体系的建立、充分发挥环境监测的作用、提升环境监测工作的科学化和规范化水平。本章主要结合生态环境部各项标准、技术规范,对环境样品的采集、保存和预处理进行概括总结。

合理的水样采集和保存方法,是保证检测结果能正确地反映被检测对象特征的重要环节。为了保证水样的代表性和完整性,在水样采集以前,根据被检测对象的特征拟定水样采集计划,确定采样地点、采样时间、水样数量和采样方法,并根据检测项目决定水样保存方法。即采集符合被测对象真实情况的样品。为此,开展水污染防治需要了解被测对象采集、管理运输、保存及其预处理的相关规范或要求,选择合适的采样位置、采样时间以及保存方法。力求做到所采集的水样,其组成成分的比例或浓度与被检测对象的所有成分一样,并在测试工作开展以前,各成分不发生显著的改变。

水污染控制涉及水体污染防治、点源污染治理以及实验室的实验研究等,其研究对象的特征差异性大,因而其水样的采集也各有所异。如河流、湖泊、水库的监测水样需在设置的监测断面上采取;工业污染源中第一类污染物水样应在车间排放口采取混合样,而第二类污染物水样应在企业污染排放口采取;实验室小试的出水最好收集全部出水的混合样,而不是取短时或瞬时出水样等。

为确保水样的代表性和完整性,国家对水和废水监测的布点与采样、监测项目与相应的监测分析方法等制定了系列规范,如《污水监测技术规范》(HJ 91.1—2019)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)、《水质 采样技术指导》(HJ 494—2009)、《水质 采样方案设计技术规范》(HJ 495—2009)、《水质 样品的保存和管理技术规范》(HJ 493—2009)、《水质 湖泊和水库采样技术指导》(GB/T 14581—1993)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164—2020)、《水污染物排放总量监测技术规范》(HJ/T 92—2002)和《大气降水样品的采集与保存》(GB/T 13580.2—1992)等,为水样采样点的设置、采样和保存制定了规范

性的操作方法。对于非环境监测的水污染防治研究,水样采取的频次可以不受上述规范、规定的限制,但其采样点位和采样断面设置、水样采取和保存应遵循上述规范、规定的要求。

## 第一节 水样采样点位的布设

水质监测点位的布设关系到监测数据是否有代表性,是能否真实地反映水环境质量现状及污染发展趋势的关键问题。为了获得完整的环境质量(或污染源)监测信息,从理论上讲,要求监测的空间和时间分辨率越高越好,然而单纯追求和实现高分辨率的空间和时间监测,不论从经济点,还是从实践观点看,都是难于实现的。即使采用连续自动采样监测系统以求获得高分辨率的时间代表性,却很难做到获得高分辨率的空间代表性。环境监测的实践已经表明,无论对哪个环境要素进行监测,其空间分辨率只能是有限的。所以,追求以最少(或尽可能少)的监测点位获取最有空间代表性的监测数据,就成为环境监测的最重要的指导思想之一,因而在此背景条件下,就提出了环境监测点位的优化布设问题。环境监测过程是测取数据—解释数据—运用数据的一个完整过程,而测取数据的第一步则是要确定环境监测的点位。

### 一、地表水监测断面的布设原则

在确定和优化地表水监测点位时应遵循尺度范围的原则、信息量原则和经济性、代表性、可控性及不断优化的原则。总之,断面在总体和宏观上应能反映水系或区域的水环境质量状况;各断面的具体位置应能反映所在区域环境的污染特征;尽可能以最少的断面获取有足够代表性的环境信息;应考虑实际采样时的可行性和方便性。

断面位置应避开死水区、回水区、排污口处,尽量选择顺直河段、河床稳定、水流平稳、水面宽阔、无急流、无浅滩处。监测断面力求与水文测流断面一致,以便利用其水文参数,实现水质监测与水量监测的结合。监测断面的布设应考虑社会经济发展,监测工作的实际状况和需要,要具有相对的长远性。流域同步监测中,根据流域规划和污染源限期达标目标确定监测断面。局部河道整治中,监视整治效果的监测断面,由所在地区环境保护行政主管部门确定。入海河口断面要设置在能反映入海河水水质并临近入海的位置。其他如突发性水环境污染事故、洪水期和退水期的水质监测,应根据现场情况,布设能反映污染物进入水环境和扩散、消减情况的采样断面及点位。

监测断面可分为以下几种:

(1) 背景断面:为评价某一完整水系的污染程度,未受人类生活和生产活动影响,能够提供水环境背景值的断面。

(2) 对照断面:具体判断某一区域水环境污染程度时,位于该区域所有污染源上游处,能够提供这一区域水环境本底值的断面。

(3) 控制断面:为了解水环境受污染程度及其变化情况,以控制污染物排放为目的而设置的断面。

(4) 消减断面:工业废水或生活污水在水体内流经一定距离而达到最大程度混合,污染物受到稀释、降解,其主要污染物浓度有明显降低的断面。

(5) 管理断面:为特定的环境管理需要而设置的断面。

## 二、河流监测断面的设置方法

(1) 背景断面须能反映水系未受污染时的背景值。要求基本上不受人类活动的影响,远离城市居民区、工业区、农药化肥施放区及主要交通路线。原则上应设在水系源头处或未受污染的上游河段,如选定断面处于地球化学异常区,则要在异常区的上、下游分别设置。如有较严重的水土流失情况,则设在水土流失区的上游。

(2) 入境断面,用来反映水系进入某行政区域时的水质状况,应设置在水系进入该区域且尚未受到该区域污染源影响处。

(3) 控制断面用来反映某排污区(口)排放的污水对水质的影响。应设置在排污区(口)的下游,污水与河水基本混匀处。

(4) 控制断面的数量、控制断面与排污区(口)的距离可根据以下因素决定:主要污染区的数量及其之间的距离、各污染源的实际情况、主要污染物的迁移转化规律和其他水文特征等。此外,还应考虑对纳污量的控制程度,即由各控制断面所控制的纳污量不应小于该河段总纳污量的80%。如某河段的各控制断面均有5年以上的监测资料,可用这些资料进行优化,用优化结论来确定控制断面的位置和数量。

(5) 出境断面用来反映水系进入下一行政区域前的水质。因此应设置在本区域最后的污水排放口下游,污水与河水已基本混匀并尽可能靠近水系出境处。如在本行政区域内,河流有足够长度,则应设消减断面。消减断面主要反映河流对污染物的稀释净化情况,应设置在控制断面下游,主要污染物浓度有显著下降处。

(6) 省(自治区、直辖市)交界断面。省、自治区和直辖市内主要河流的干流和一级、二级支流的交界断面,是环境保护管理的重点断面。

(7) 其他各类监测断面

(a) 水系的较大支流汇入前的河口处,以及湖泊、水库、主要河流的出、入口应设置监测断面。

(b) 国际河流出、入国境的交界处应设置出境断面和入境断面。

(c) 国务院环境保护行政主管部门统一设置省(自治区、直辖市)交界断面。

(d) 对流程较长的重要河流,为了解水质、水量变化情况,经适当距离后应设置监测断面。

(e) 水网地区流向不定的河流,应根据常年主导流向设置监测断面。

(f) 对水网地区应视实际情况设置若干控制断面,其控制的径流量之和应不少于总径流量的80%。

(g) 有水工建筑物并受人工控制的河段,视情况分别在闸(坝、堰)上、下设置断面。如水质无明显差别,可只在闸(坝、堰)上设置监测断面。

(h) 要使各监测断面能反映一个水系或一个行政区域的水环境质量。断面的确定应在详细收集有关资料和监测数据基础上,进行优化处理,将优化结果与布点原则和实际情况结合起来,做出决定。

(i) 对于季节性河流和人工控制河流,由于实际情况差异很大,这些河流监测断面的确定、采样的频次与监测项目、监测数据的使用等,由各省(自治区、直辖市)环境保护行政主管部门自定。

### 三、潮汐河流监测断面的布设

(1) 潮汐河流监测断面的布设原则与其他河流相同,设有防潮桥闸的潮汐河流,根据需要在桥闸的上、下游分别设置断面。

(2) 根据潮汐河流的水文特征,潮汐河流的对照断面一般设在潮区界以上。若感潮河段潮区界在该城市管辖的区域之外,则在城市河段的上游设置一个对照断面。

(3) 潮汐河流的消减断面,一般应设在近入海口处。若入海口处于城市管辖区域外,则设在城市河段的下游。

(4) 潮汐河流的断面位置,尽可能与水文断面一致或靠近,以便取得有关的水文数据。

### 四、湖泊、水库监测垂线的布设

对于湖泊、水库通常只设监测垂线,如有特殊情况可参照河流的有关规定设置监测断面。

(1) 湖(库)区的不同水域,如进水区、出水区、深水区、浅水区、湖心区、岸边区,按水体类别设置监测垂线。

(2) 湖(库)区若无明显功能区别,可用网格法均匀设置监测垂线。

(3) 监测垂线上采样点的布设一般与河流的规定相同,但对有可能出现温度分层现象时,应进行水温、溶解氧的探索性实验后再定。

(4) 受污染物影响较大的重要湖泊、水库,应在污染物主要输送路线上设置控制断面。在一个监测断面上设置的采样垂线与各垂线上的采样点数应符合表 2-1~表 2-3 的要求。

表 2-1 采样垂线数的设置

水面宽/m	垂线数	说明
≤50	一条(中泓)	1. 垂线布设应避免污染带,要测污染带应另加垂线; 2. 确能证明该断面水质均匀时,可仅设中泓垂线; 3. 凡在该断面要计算污染物通量时,必须按本表设置垂线
50~100	二条(近左、右岸有明显水流处)	
≥100	三条(左、中、右)	

表 2-2 采样垂线上的采样点数的设置

水深/m	采样点数	说明
≤5	上层一点	1. 上层指水面下 0.5 m 处,水深不到 0.5 m 时,在水深 1/2 处; 2. 下层指河底以上 0.5 m 处; 3. 中层指 1/2 水深处; 4. 封冻时在冰下 0.5 m 处采样,水深不到 0.5 m 时,在水深 1/2 处采样; 5. 凡在该断面要计算污染物通量时,必须按本表设置采样点
5~10	上、下层二点	
≥10	上、中、下层三点	

表 2-3 湖(库)区监测垂线采样点的设置

水深/m	分层情况	采样点数	说明
≤5		一点(水面下 0.5 m 处)	1. 分层是指湖水温度分层状况; 2. 水深不足 0.5 m,在 1/2 水深处设置采样点; 3. 有充分数据证实垂线水质均匀时可酌情减少采样点
5~10	不分层	二点(水面下 0.5 m,水底上 0.5 m 处)	
	分层	三点(水面下 0.5 m, 1/2 斜温层,水底上 0.5 m 处)	
≥10		除水面下 0.5 m 和水底上 0.5 m 处外,按每一斜温层 1/2 处设置	

## 五、工业废水的采样点布设

工业废水的采样必须考虑废水的性质和每个采样点所处的位置。通常,用管道或者明沟把工业废水排放到远而偏僻、人们很难达到的地方。但在厂区内,排放点容易接近,有时必须采用专门的采样工具通过很深的入孔采样。为了安全起见,最好把入孔设计成无须人进入的采样点。从工厂排出的废水中可能含有生活污水,采样时应予以考虑所选采样点要避开这类污水。第一类污染物的采样必须在车间出水口或预处理出水口。如果废水被排放到氧化塘或贮水池,那么应进行类似于湖泊采样点的布设。

## 六、污水采样点的布设

第一类污染物的污水采样点位一律设在车间或车间处理设施的排放口或专门处理此类污染物设施的排口。

第二类污染物的污水采样点位一律设在排污单位的外排口。

进入集中式污水处理厂和进入城市污水管网的污水采样点位应根据地方环境保护行政主管部门的要求确定。

污水处理设施效率监测采样点的布设:

(1) 对整体污水处理设施效率监测时,在各种进入污水处理设施污水的入口和污水设施的总排口设置采样点。

(2) 对各污水处理单元效率监测时,在各种进入处理设施单元污水的入口和设施单元的排口设置采样点。

# 第二节 水样的采集与保存

## 一、水样的类型

因采样目的和具体情况差异,采样方式及其水样类型是不同的。通常,对河流、湖(库)等天然水体可以采集瞬时水样;而对生活污水和工业废水应采集混合水样。

### 1. 瞬时水样

在某一定的时间和地点,从水体中或污(废)水中随机采集的分散水样。对于组成及流量较稳定的水体或污(废)水,或水体组成在相当长的时间和相当大的空间范围变化不大,瞬时样品具有良好的代表性。当水体的组成和流量随时间和空间发生变化,则要在适当时间间隔内多点采集瞬时水样,分别进行分析,绘制浓度-时间、浓度-空间或流量-时间、流量-空间曲线,掌握水质、水量变化规律。

### 2. 定时水样

在某一时段内,在同一采样点按等时间间隔采集等体积的单一水样,且对每个样品单独进行测定。用于研究水体、污(废)水排放(或污染物浓度)随时间变化的规律。

### 3. 等时综合水样

从不同采样点按照流量大小同时采集的各个瞬时水样经混合后所得到的水样,适用于多支流河流、多个排放口的污水样品的采集。综合水样是获得平均浓度的重要方式,有时需要把代表断面上的各点,或几个污水排放口的污水按相对比例流量混合,取其平均浓度。

什么情况下采综合水样,需要视水体的具体情况和采样目的而定。如为几条排污河渠建设综合处理厂,从各河道取单样分析就不如取综合水样更为科学合理,因为各股污水的相互作用可能对设施的处理性能及其成分产生显著的影响。不可能对相互作用进行数学预测,因此取综合水样可以提供更加有用的资料。相反,有些情况取单样就满足要求,如湖泊和水库在深度和水平方向常常出现组分上的变化,而此时,大多数的平均值或总值的变化不显著,局部变化明显。在这种情况下,综合水样就失去意义。

#### 4. 等时混合水样

在某一时段内,在同一采样点位(断面)按等时间间隔所采等体积水样的混合水样。适用于污(废)水排放流量相对稳定,但水质或者污染物组合、浓度均有变化的水样采集,常用于不需要测定每个水样而只需要平均浓度的测定。等时混合水样不适用于测试成分在水样储存过程中发生明显变化的水样,如挥发酚、油类、硫化物等。

若污染物在水中的分布随时间而变化,必须采集“流量比例混合样”,即按一定的流量采集适当比例的水样(例如每 10 t 采样 100 mL)混合而成。通常使用流量比例采样器完成水样的采集。

对于排污企业,生产的周期性影响着排污的规律性。为了得到有代表性的污水样,应根据排污情况进行采样。不同的工厂、车间生产周期不同,排污的周期性差别也很大。一般地说,应在一个或几个生产或排放周期内,按一定的时间间隔分别采样。对于水量和水质稳定的污染源,可采集等时混合水样;对于水量和水质不稳定的污染源可采集等比例混合水样或者可分别采样、分别测定后按流量比例计算平均值。

在污染源监测中,随污水流动的悬浮物或固体微粒,应看成是污水样的一个组成部分,不应在分析前滤除。油、有机物和金属离子等,可能被悬浮物吸附,有的悬浮物中就含有需测定的物质,如选矿、冶炼废水中的重金属。所以,分析前必须摇匀取样。

## 二、采样前的准备

### 1. 制订采样计划

在制订计划前要充分了解研究的目的和要求;在充分了解采样点的基本情况后,针对性地制订采样计划,包括采样方法、容器及其洗涤方式、样品保存、管理运输、采样质量保证措施、采样时间等,并进行任务分解,把工作落实到人。在现场测定时,还应了解有关现场测定技术。

### 2. 采样器的准备

采样应选择适宜的采样器。采样器的材质和结构应符合水质采样器技术要求的相关规范。一般采样器较简单,只要将取样容器沉入采样点对应深度即可。

采样器使用前需要清洗。塑料或玻璃采样器要按一般洗涤方法洗净备用;金属采样器应先用洗涤剂清洗油污,再用清水洗净,晾干备用;特殊采样器的洗涤方法按说明书要求进行。

### 3. 盛水容器准备

水样保存要基于水样的化学性质选择合适的容器。容器材料应保证水样各组分在储存期内不与容器发生反应,不对水质造成污染,且价廉易得、易清洗、能反复使用。常用的水样容器材料有聚四氟乙烯、聚乙烯塑料(P)、石英玻璃(G)和硼硅玻璃(BG),其稳定性依次降低。通常塑料容器用作含金属污染物、放射性污染物和其他无机物水样的保存;玻璃容器

用作含有机污染物和生物类水样的盛放。容器盖和塞的材质应与容器材料一致。

容器洗涤方法基于水样成分和测试项目确定。《地表水和污水监测技术规范(HJ/T 91—2002)》中对不同项目及容器材质提出了明确要求,并对洗涤方法做出了统一的规定(见本书附录一~附录三)。容器洗涤晾干后,应按类型和项目编号,做到定点、定相,标签要粘贴在不易污损的部位。

### 三、水样采集

#### (一) 地表水水样的采集

##### 1. 地表水水样的类型

###### 1) 表层水

在河流、湖泊可以直接汲水的场合,可用适当的容器如水桶采样。从桥上等地方采样时,可将系着绳子的聚乙烯桶或带有坠子的采样瓶投入水中汲水。要注意水样中不能混入漂浮于水面上的物质。

###### 2) 一定深度的水

在湖泊、水库等处采集一定深度的水时,可用直立式或有机玻璃采水器。这类装置是在下沉过程中,水就从采样器中流过。当达到预定的深度时,容器能够闭合而完成水样采集。在河水流动缓慢的情况下,采用上述方法时,最好在采样器下系上适宜重量的坠子,当水深流急时要系上铅鱼并配备绞车。

###### 3) 泉水、井水

对于自喷的泉水,可在涌口处直接采样。采集不自喷泉水时,将停滞在抽水管的水吸出,新水更替之后,再进行采样。

从井水采集水样,必须在充分抽吸后进行,抽吸水量不得少于井内水体积的2倍,采样深度应在地下水水面0.5 m以下,以保证水样能代表地下水水源。对封闭的生产井可在抽水时从泵房出水管放水阀处采样,采样前应将抽水管中存水放净。

###### 4) 自来水或抽水设备中的水

采取这些水样时,应先放水数分钟,使积留在水管中的杂质及陈旧水排出,然后再取样。采集水样前,应先用水样洗涤采样器容器、盛样瓶及塞子2~3次(油类除外)。

##### 2. 地表水采样的注意事项

(1) 采样时不可搅动水底部的沉积物。

(2) 采样时应保证采样点的位置准确。必要时使用定位仪定位。

(3) 现场认真填写“水质采样记录”,用签字笔或硬质铅笔在现场记录,字迹应端正、清晰,项目完整。内容包括采样日期、断面名称、采样位置(断面号、垂线号、点位号、水深)、现场测定记录[水温、pH、溶解氧(DO)、氧化还原电位(Eh)、透明度、电导率、浊度、水样感官指标]、水文参数(流速、流量)、气象参数(气温、风向、相对湿度等)。

(4) 保证采样按时、准确、安全。

(5) 采样结束前,应核对采样计划、记录与水样,如有错误或遗漏,应立即补采或重采。

(6) 如采样现场水体很不均匀,无法采到有代表性的样品,则应详细记录不均匀的情况和实际采样情况,供使用该数据者参考,并将此现场情况向环境保护行政主管部门反映。

(7) 测定油类的水样,应在水面至水面下300 mm采集柱状水样,并单独采样,全部用于测定。采样瓶(容器)不能用采集的水样冲洗。