

浅谈地表水现场采样工作

宋卓然 张永来 (江苏省苏州环境监测中心, 江苏 苏州 215000)

摘要: 地表水采样是地表水水质监测中的第一个环节, 采样过程直接影响着地表水环境监测数据的真实性与可靠性。因此笔者从自身日常水质监测工作出发, 系统分析了地表水采样前的准备、采样过程、保存及运输以及采样的质控程序, 以期满足新时期的环境监测技术要求。

关键词: 地表水采样; 采样前准备; 监测方法; 采样质量控制

水是人们不可或缺的主要资源, 但随着国家城市化速度越来越快, 城市黑臭河道、饮用水源地污染等这些水质污染现象更频繁地出现在我们的眼前, 人类的生存离不开水地表水, 因此地表水的水质监测的工作在近些年显得格外重要。随着我国环境监测技术的日益发展, 各种采样技术规范逐渐出台, 对我们的日常监测工作提出了更高的要求, 现场采样作为监测工作中的首要环节, 其规范性和技术性直接影响着后续监测工作的顺利开展, 在监测工作中占着极其重要的一个环节。

1 地表水采样前的准备工作

根据采样项目和采样计划, 准备采样器材和测定仪器。①检测项目: 检测项目中, 包括 pH、溶解氧、电导率以及氧化还原电位, 需在采样前提前对测定仪器进行清洗和校准; ②采样设备和防护设备的准备: 根据采样断面的监测项目与点位性质, 提前准备采样设备和防护设备, 采样设备包括水质采样器具、静置用容器、样品瓶 (包括已灭菌的棕色玻璃瓶)、样品冷藏设备、采样记录、标签、影音记录设备、塞氏盘、水深仪等。防护设备包括安全绳、救生衣、手电筒等^[1]; ③采样垂线及采样点位设置: 当水面宽小于等于 50m 时, 中泓线为该断面采样垂线, 当水面宽度在 50m 和 100m 之间时, 在近左右岸有明显水流处分别设置两条采样垂线, 当水面宽度大于 100m 时, 在左中右分别设置三条垂线, 另外需要注意的是垂线设置要避开污染水域, 如需测污染带, 要另加一条污染垂线。根据水的深度, 需在相应垂线上设置合适的采样点数, 当水深小于等于 5m 时, 只需要在上层设置一个采样点, 当水深在 5~10m 时, 需在上下层各设置一个采样点, 当水深大于 10m 时, 需在上中下三层设置三个采样点。需要注意的是上层指水面下 0.5m 处, 水深不到 0.5m 时, 在水深二分之一处, 下层指河流底部以上 0.5m 处, 中层指 1/2 水深处。

2 现场采样各主要监测项目采集及监测方法

2.1 水温、pH、溶解氧、电导率、透明度、氧化还原电位、盐度

这些项目为现场测定项目, 需在测定之前对测定仪器进行现场校准, 再进行测定。

2.2 油类项目

采集油类项目需要单独采样, 先将采样瓶放入特定油类采样器中, 采样前需要先破坏水体表面可能存在的油膜, 将采样器放入水面至 300mm 处采集柱状水样, 采集油类项目时不需要用水样对样品瓶进行冲洗。

2.3 粪大肠菌群

准备好已灭菌的采样瓶, 并且用包装纸密封好瓶盖,

在采样时, 要小心打开瓶盖和密封纸, 防止在打开的时候使样品瓶受到外界污染。采集粪大肠菌群时, 切忌将样品瓶装满, 采样量为采样瓶容量的 80% 左右适宜。采样完毕之后, 需要迅速扎上无菌包装纸。采集样品时需单独采样, 并优先采集, 不需要用水样对样品瓶进行冲洗。

2.4 叶绿素 a

使用棕色玻璃瓶单独采样。采样前不需要用水样对样品瓶进行冲洗, 若肉眼发现水样中含悬浮固体, 应用铝箔将水样进行避光处置, 在避光状态下沉降 30min。

2.5 五日生化需氧量

采样前, 不需要用水样对样品瓶进行冲洗, 五日生化需氧量项目采集时不需要进行自然沉降, 采集的水样直接装入瓶子, 在采样时采样器不可搅动水底部的泥沙等沉积物, 同时要避免采集到水面的漂浮物质, 水样注满样品瓶, 上部不能; 留有空隙, 样品仓瓶为 1000mL 棕色玻璃瓶, 使用溶解氧瓶时需用水封口。单独采样。

2.6 铜、铅、锌、镉、铁、锰等

采样前, 先用水样荡涤采样容器 2~3 次。在采样时采样器不可搅动水底部的泥沙等沉积物, 同时要避免采集到水面的漂浮物质。采集金属项目时需要进行抽滤采集, 将采集的水样在现场立即用 0.45 微米的微孔滤膜过滤装置后, 再装于聚乙烯采样瓶中。

2.7 高锰酸盐指数

化学需氧量、氨氮、总氮、总磷等常规项目: 采样前先用水样荡涤采样容器和盛样容器 2~3 次, 在采样时采样器不可搅动水底部的泥沙等沉积物, 同时要避免采集到水面的漂浮物质。水样采集后在平坦地方放置静置桶, 让水样在静置桶中自然沉降 30min, 再用洗耳球与虹吸管通过虹吸方法取水样上层非沉降部分。

需要注意的是总磷项目, 由于水体的浊度对于总磷实验室分析干扰较大, 在 2019 年中国环境监测总站出台《关于印发《地表水总磷现场前处理技术规定 (试行)》的通知》, 文件中要求对于一般水体浊度小于等于 200NTU, 自然沉降 30min, 取上清液; 浊度在 200~500NTU 之间, 自然沉降 60min, 取上清液; 浊度大于 500NTU, 2000R/min 下离心 2min, 取上清液。对于感潮河段原水浊度小于等于 200NTU, 自然沉降 30min, 取上清液。大于 200NTU, 2000R/min 下离心 1min 取上清液。

3 样品保存及运输要求

3.1 保存要求

分析方法中规定应尽快分析的氨氮、化学需氧量、总磷、阴离子表面活性剂等项目, 如果当天 (下转第 225 页)

环境、ISO45001 职业健康与安全三大标准管理体系，并向相关认证中心等机构申请认证，化工企业通过贯彻先进的 SHE（职业健康、安全与环保）理念，建成一体化 SHE 管理体系，融合 ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系的各项要求，使化工企业产品质量、生产经营环境、职业健康安全管理水平得到提升，显著提高设施的先进性和职业健康安全管理水平，实现化工企业质量环保安全体系动态化管理。

3.2 提高危险化学品仓库的气体、粉尘的监测智能化水平

危险化学品仓库各种监测设备和元器件数不胜数，要保证这些系统及设备稳定运行，实现监测设备专业良好的巡检、保养与维护，是化工企业日常工作重点，传统人工巡检检修保养方式准确率和效率较低，设备维修响应周期长，缺岗、漏检等情况时有发生，很可能造成隐患无法及时排查。化工企业需加大对危险化学品仓库粉尘、气体浓度监测治理的资金投入，与高校进行产学研结合，引进工业 4.0 智能化、5G、云计算、大数据技术全面提升传统粉尘、气体浓度监测和治理设备的智能化水平，通过集成电控控制，采用工控机全程动态监控，使危险化学品仓库的通风设备运行稳定可靠，提高粉尘、气体浓度的智能化监测水平，可以自动监测、自动报警、自动喷灭火粉末。

3.3 完善危险化学品仓库安全管理制度

化工企业应建立危险化学品仓库安全管理制度，对仓管人员和检修人员加强培训和岗位练兵，在班前会、班后会及时了解职工思想状况，消除对危险化学品仓库安全管

理制度不重视的因素，增强员工消防安全防范能力。危险化学品仓库常储存易燃固体和易燃液体，易燃固体在存储过程中如遇到不小心倾倒、温度过高易燃固体受热等情况，可燃蒸气容易与空气形成爆炸性混合物，易燃液体气化后产生的蒸气比空气重，其蒸气易积聚在低洼处，如果电气设施不防爆，线路绝缘不良，电路短路等情况下产生电火花，或者作业人员不遵守规章制度携带火种、使用非防爆电气设施等情况下，一旦爆炸性混合物遇点火源即能发生火灾和爆炸事故，化工企业需通过层层责任制来监控危险化学品仓库的实时状况，有效避免设备粉尘、气体聚集或者液体泄露引起的安全事故。

综上，化工行业属于高风险生产行业，化工企业生产原料、生产工艺、生产环境和生产装置容易产生安全风险隐患，危险化学品的储存属于引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏的重点安全管理区域，化工企业需要构建完善的危险化学品仓储安全管理体系，保障化工企业生产稳定运行。

参考文献：

- [1] 陈言. 危险化学品仓储安全评估系统的应用研究 [D]. 南昌：华东交通大学, 2019.
- [2] 应急管理部. 应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险辨识诊断分级指南（试行）的通知应急〔2018〕19 号 [J]. 安全, 2018, 39(6): 69.

作者简介：

石磊（1979-），男，汉族，江苏宿迁人，专科，注册安全工程师，目前从事危险化学品仓储的安全管理。

（上接第 223 页）能对采集的水样进行分析，可不添加固定剂。否则，应按实验室采用的分析方法要求，对样品进行固定保存。

3.2 样品运输要求

水样在采集后应选择适当的交通方式立即送到实验室进行分析，在同一点位采集的样品尽量放入同一样品箱中，防止样品混淆以及交叉影响。若分装在不同样品箱中，要在每个箱内放入相同的采样记录，以防样品混淆。在每一个采样瓶上应贴好标签，标签上应注明测定项目、采样点位、采样时间、添加保存剂、及保存方法等。要在样品瓶周围包好缓冲泡沫，防止在运输过程中样品瓶破裂。

4 采样质量保证和控制

4.1 人员质控

在整个采样过程中，采样人员应为两名及以上，最好有一名质量管理人员在现场。现场采样人员应熟悉地表水采样技术规范，掌握现场仪器的使用与校准。

4.2 水样的保存与运输

水样在现场采集后，虽然添加了固定剂，但是受环境各方面因素影响，水样的性质极易发生改变，这就要求在样品采完结束之后，须第一时间及时送回实验室进行分析。水样的运输过程中需要保存样品的储存条件，对于需要冷藏运输的需要远离热源，避免阳光直射。当冬季温度过低时，需要采取必要的保温措施，防止水样结冰。水样送达实验室后，需对水样的采集信息进行记录，保证水样的完整性和合格性。

4.3 样品质控

在采样过程中，为了保证采样过程中的质控，需加采现场平行样和现场空白样。平行样的样品数通常在总样品数的 10% 以上，采集平行样时，应等体积轮流分装成两份，并加入保存剂。全程序空白样品，每采样组每批次至少采集一个全程序空白样品。

4.4 采样记录及影像质控

地表水现场采样后，需及时填写采样记录，记录上应包括现场周边环境描述，以及异常情况描述，保证记录的真实性，杜绝虚假填写，在现场采样时，尽可能提供相应的影像记录，目前不少监测机构已采用执法记录仪开展留痕工作，影像记录的留痕工作能够有效地为后期可能的水质异常溯源提供依据。

5 结语

随着国家经济发展，我国地表水环境形势越来越严峻。如何更规范更科学地开展地表水采样工作，成为当下环境监测领域中的一项重中之重。我们只有得到了更真实可靠的地表水环境监测数据，才能为我国今后的水污染防治工作提供重要的数据支撑。

参考文献：

- [1] HJ 494-2009, 水质采样技术指导 [S]. 北京：环境保护部，2009.

基金项目：

阳澄湖水水质遥感监测研究（项目编号：B201906，承担单位：江苏省苏州环境监测中心）