

# Sampling method and precautions of surface water in environmental monitoring

Yaowei Zhu<sup>1</sup> Jaimin Zhang<sup>1</sup> Zhenjie Zhu<sup>2</sup>

1. Zhejiang Yingfan Testing Technology Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315105, China

2. Zhejiang Tongsheng Human Resource Management Service Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

## Abstract

Environmental monitoring of surface water is a crucial work, which is directly related to the scientific decision-making of water resources protection and pollution control. Sampling, as the basic link of the whole monitoring process, determines the accuracy and representativeness of the data. Scientific and reasonable sampling method can not only truly reflect the pollution situation of water body, but also provide reliable basis for subsequent analysis and detection. In surface water monitoring, different water types, flow rates and pollution sources will affect the choice of sampling methods. Therefore, a reasonable sampling scheme must be formulated according to the actual situation. This paper focuses on the sampling method of surface water environmental monitoring, analyzes the sampling strategy of different water bodies, and focuses on the matters needing attention in the sampling process, in order to provide more practical reference for water quality monitoring.

## Keywords

environmental monitoring; surface water; sampling method; precautions

# 环境监测中的地表水的采样方法及注意事项

朱耀威<sup>1</sup> 章佳民<sup>1</sup> 朱震杰<sup>2</sup>

1. 浙江英凡特检测科技有限公司, 中国·浙江 宁波 315105

2. 浙江同生人力资源管理服务有限公司, 中国·浙江 宁波 315100

## 摘 要

地表水的环境监测是一项至关重要的工作,直接关系到水资源保护和污染治理的科学决策,而采样作为整个监测过程的基础环节,决定了数据的准确性和代表性。科学合理的采样方法不仅能够真实反映水体的污染状况,还能为后续的分析检测提供可靠依据。在地表水监测中,不同的水体类型、流速、污染来源都会影响采样方式的选择,因此,必须结合实际情况制定合理的采样方案。本文围绕地表水环境监测的采样方法展开探讨,分析不同水体的采样策略,并重点阐述采样过程中的注意事项,以为水质监测工作提供更具实践价值的参考。

## 关键词

环境监测; 地表水; 采样方法; 注意事项

## 1 引言

水资源是生态环境的重要组成部分,地表水的水质状况直接影响着人类健康、生态平衡以及经济社会的可持续发展。然而,随着工业化、城镇化的快速推进,水环境污染问题日益突出,科学有效的环境监测成为水污染防治的关键环节。在整个监测体系中,采样是最基础也是最关键的一步,任何环节的操作不当都会影响最终的检测结果。因此,如何确保采样的科学性、规范性,成为水质监测工作中必须重点关注的问题。

## 2 环境监测中的地表水的采样方法

### 2.1 船只采样

船只采样是较为常见的地表水采样方式(如图1所示),适用于江河、湖泊、水库等水域较深、岸边采样无法满足需求的情况。在水域较大、流速较快或污染物分布不均匀时,船只采样能够更灵活地选择采样点,确保样品的代表性<sup>[1]</sup>。采样时,通常使用专门的采样船或小型船只,配备适当的采样设备,如水质采样器、绳索、定位装置等。操作人员需要根据监测目标确定采样深度,可采用单层采样或分层采样方式。如果水体具有明显的分层结构,如温跃层或污染物浓度差异较大的情况,则分层采样更能反映水质特征。在采样过程中,船只应尽量保持稳定,避免搅动底泥或受到水流干扰,影响样品的真实性。对于流速较快的河流,可以逆流缓慢行

【作者简介】朱耀威(1994-),男,中国浙江象山人,本科,助理工程师,从事生态环境监测与分析研究。

驶,在特定点位取样,确保采样点的稳定性。整个操作过程中,采样人员需要做好记录,包括采样时间、地点、天气状况等,确保数据的完整性和可追溯性。



图1 船只采样现场

## 2.2 桥梁采样

桥梁采样是一种相对简单且常用的方法,适用于流经城市或乡村的河流,尤其是在水流较急、不便于涉水或船只作业的情况下,桥梁提供了一个相对稳定的采样平台。采样时,通常使用绳索系着采样容器,从桥上缓慢放入水中,确保容器进入目标深度后,再迅速提取样本,避免由于水流干扰导致样品混合或污染。在操作过程中,采样人员需要掌握好绳索的长度和放入水中的速度,以保证采样深度的准确性。对于较高的桥梁,可能需要使用卷扬装置或其他辅助工具,以便更好地控制采样器的垂直运动,减少误差<sup>[2]</sup>。桥梁采样的优点在于安全性较高,不需要直接接触水体,尤其在水流湍急或污染严重的区域,这种方法更加可靠。但同时,桥梁采样的局限性也比较明显,采样点位受桥梁位置限制,无法自由选择,可能无法覆盖整个水体的水质状况。因此,在进行桥梁采样时,通常需要结合其他方法,以获得更全面的监测数据。

## 2.3 涉水采样

涉水采样的方法适用于水深较浅、流速较缓的河流、溪流或湖泊边缘,尤其是在需要近岸水样或特定浅水区域监测时,这种方法更加直接和灵活。采样人员通常穿戴防水服或涉水靴,手持采样器进入水中,在指定深度和位置采集水样。一般情况下,采样点应避开岸边沉积物较多的区域,以免影响水样的代表性。同时,采样人员要特别注意避免自身活动对水体造成干扰,比如脚步搅动底泥或带入外来污染物。在涉水采样过程中,需要确保取样容器完全浸没,并在目标水层中停留足够时间,以保证样品的真实性。在流速较快的河流中,采样人员应选择稳定的立足点,避免水流冲击导致站立不稳或采样失败。尽管涉水采样的设备要求较低,操作相对简单,但在污染严重或水质复杂的环境中,这种方法可能存在一定的安全风险,因此在实际操作时,需要根据

现场情况进行合理评估,确保采样人员的安全。

## 2.4 索道采样

索道采样是一种适用于特殊环境的采样方式,主要用于河流较宽、水流湍急或地形复杂、不便于其他方式采样的情况。通常,在固定的采样断面上架设索道,通过滑轮系统悬挂采样器,使其能够在不同位置和深度进行取样。索道采样的优势在于能够在不直接接触水体的情况下,精确地控制采样点的位置和深度,尤其适用于长期监测的固定站点。在操作过程中,采样人员需要熟练掌握索道系统的使用方法,确保采样器能够平稳下降至目标深度,并在水中停留足够时间,以获得稳定的水样。对于流速较快的河流,可以利用索道系统调整采样器的运动轨迹,避免水流冲击导致取样偏差<sup>[3]</sup>。同时,索道采样也需要定期检查索道的稳定性,确保设备的安全性和可靠性。虽然索道采样的建设成本较高,操作要求较严格,但在某些特定环境下,这种方法能够提供更稳定、更精确的采样数据,特别是在长期环境监测项目中,索道采样能够保证采样点的一致性,提高数据的可比性。

## 3 环境监测中的地表水的采样注意事项

### 3.1 采样时间选择

水体水质具有一定的时空变化特性,受气象条件、人类活动、排污规律等因素影响较大,因此,合理安排采样时间才能更准确地反映水体的真实状况。一般来说,日常监测时,采样应尽量避开突发性污染事件后的短时间内,以免数据偏离正常水平。如果是例行监测,通常会选在水文条件相对稳定的时段,比如晴天或者水体流速较为均匀的时间段,而避免在暴雨、洪水等极端天气后立即采样,以免泥沙、悬浮物等对样品造成干扰。此外,昼夜温差可能会影响水体中某些理化指标,因此,如果需要进行昼夜变化趋势分析,应当在不同的时间段分别取样,以获得更全面的水质信息。而对于一些特殊监测任务,比如针对污染源排放规律的调查,则需要结合排污企业的生产周期,在其排放高峰时段进行采样,以确保数据能够准确反映污染物的分布和浓度变化。

### 3.2 采样点位置选择

不同水域的水质状况往往存在较大差异,即使是在同一条河流或者同一个湖泊中,由于水流、污染物输入、底质情况的不同,各个点位的水质可能也有很大区别。因此,在选择采样点时,必须充分考虑水体的水动力特征、污染源分布情况以及监测目的。如果是对整个水域进行综合评价,采样点应均匀分布,尽可能覆盖水体的不同区域,比如河流的上游、中游、下游,湖泊的中心区域和近岸区域等。如果是针对污染源监测,采样点则应设在污染源的上游、下游以及排污口附近,以便准确评估污染物对水体的影响<sup>[4]</sup>。此外,还需要考虑水深对水质的影响,某些情况下,表层水、中层水和底层水的水质可能存在较大差异,因此,在进行水质剖面监测时,应根据水深分层采样,以获得更完整的水质数据。

采样点设置如图 2 所示。

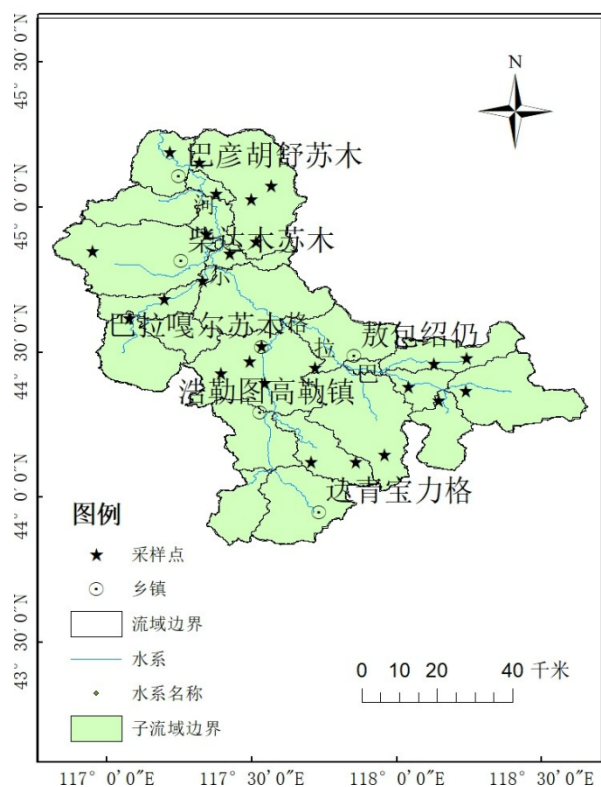


图 2 采样点

### 3.3 采样器材准备

根据不同的监测项目，采样器材可能包括采水器、采样瓶、过滤设备、便携式检测仪器等。其中，采水器的材质应当符合相关标准，避免与水样发生化学反应，影响检测数据。采样瓶的选择尤为重要，不同的检测项目对采样瓶的材质和处理方式有不同要求，比如，测定重金属时需要使用酸洗过的聚乙烯瓶，而测定有机污染物时则应使用玻璃瓶。此外，所有采样瓶在使用前都要进行严格的清洗和预处理，以避免残留物质对样品造成污染。另外，采样过程中，还需要携带必要的记录工具，如采样记录表、GPS 设备等，以便准确记录采样点位、时间、天气状况等信息，为后续分析提供完整的背景数据。

### 3.4 样品保存

水样中某些组分可能会随着时间的推移发生变化，比如溶解氧含量会受到微生物活动的影响，有机污染物可能会挥发或者降解，因此，必须采取合理的保存措施，以尽可能保持样品的原始状态。一般来说，样品在采集后应尽快送往实验室进行分析，若无法立即检测，则需按照不同指标的要求进行相应的保存处理。比如，测定氨氮、总磷等营养盐类时，需要加入适量的试剂进行固定，以防止生物降解影响测定结果；测定重金属时，通常需要在样品中加入酸以稳定金属离子；测定有机污染物时，则需要尽量避免光照和高温，以减少降解和挥发损失。此外，样品的运输也需要注意温控，

通常要求放置在低温条件下,比如使用冰盒或者便携式冷藏箱,以减缓生物化学反应的发生<sup>[5]</sup>。

### 3.5 现场记录

每次采样都需要详细记录相关信息，包括采样时间、地点、天气状况、水体流速、水深、透明度、气温、水温以及周边环境情况等。记录的完整性直接影响数据的可追溯性，如果遗漏某些关键信息，可能会导致后续分析无法准确解释水质变化的原因。因此，采样人员必须随身携带记录本，或者使用电子设备进行实时记录，确保所有信息都能准确无误地保存。此外，采样过程中，任何异常情况，比如水体颜色异常、气味变化、污染物排放等，都应当详细记录，并拍摄照片或视频作为辅助资料，以便后续分析使用。在采样点的地理位置信息记录方面，使用 GPS 设备进行精准定位，确保监测数据的空间可比性，避免因采样点位置偏差导致数据失真。

### 3.6 人员安全防护

采样人员在水下作业时，应穿戴防水服、长筒靴，必要时佩戴橡胶手套，以防止皮肤直接接触污染水体，避免可能的化学污染或者生物污染。如果采样点位于工业污染区、污水排放口或者存在有毒气体的环境，应当佩戴防毒面具，避免吸入有害气体。在深水区域或者水流湍急的河流采样时，必须穿戴救生衣，并确保有专人监护，防止意外落水。此外，夏季高温天气作业时，要注意防暑降温，避免长时间暴露在烈日下导致中暑，而冬季作业时，则应注意防寒保暖，防止低温环境对身体造成不良影响。除此之外，采样过程中还可能遇到蛇类、昆虫叮咬等野外风险，尤其是在湖泊、湿地等生态环境较为复杂的区域，采样人员应提前了解现场情况，做好必要的防护准备。

## 4 结语

总之，只有扎实开展地表水环境监测工作，才能及时发现水环境问题，为水资源保护和管理提供决策依据。规范的地表水采样方法是环境监测的基石，对于推动水环境质量改善、保障人民群众身体健康和生态文明建设具有重要意义。

## 参考文献

- [1] 曹璐璐. 辐射环境监测中地表水的采样与预处理注意事项[J]. 价值工程, 2013, 32(21): 318-319.
- [2] 徐志鹏. 浅析地表水环境监测中的采样质量管理[J]. 中文科技期刊数据库(全文版) 自然科学, 2024(2): 0090-0093.
- [3] 张锐. 地表水环境监测中的采样质量管理浅析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(3): 35-36+39.
- [4] 赵广. 环境监测现场采样问题及注意事项探讨[J]. 环境与发展, 2019, 31(7): 137-137+139.
- [5] 肖秋月. 环境监测时现场采样相关问题及注意事项分析[J]. 环境与发展, 2018, 30(2): 149-150.