

# Thinking on the Countermeasures of Field Standard Sampling in Groundwater Monitoring Work

Liqing Shen

Jiangsu Xinrui Environmental Monitoring Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215600, China

## Abstract

At present, the problem of groundwater pollution in China is increasingly serious, which poses a great threat to agricultural production, ecological environment balance and human health. Based on this, it is necessary to do a good job in groundwater monitoring, especially to realize standardized on-site sampling, highlight the representativeness of the sample, truly and accurately reflect the groundwater pollution situation, and provide data basis for the subsequent pollution prevention and control work. However, there are still some problems in the on-site standard sampling work, such as incomplete information of monitoring Wells, backward sampling equipment and sampling methods, and insufficient professional sampling personnel, etc., which affect the sampling effect. Therefore, this paper mainly analyzes the site standard sampling method in groundwater monitoring work, and puts forward feasible standard sampling countermeasures to further improve the quality of standard sampling and promote the efficient progress of groundwater monitoring work.

## Keywords

groundwater monitoring; on-site sampling; standardization; countermeasures

## 地下水监测工作中现场规范采样对策思考

沈利清

江苏新锐环境监测有限公司, 中国·江苏 苏州 215600

## 摘要

当前我国地下水污染问题日益严峻,对农业生产、生态环境平衡、人体健康造成极大威胁。基于此,需要做好地下水监测工作,尤其要实现现场规范采样,突出体现样品代表性,真实准确的反映地下水污染状况,为后续污染防治工作的开展提供数据依据。但是在现场规范采样工作中还存在一定的问题,如监测井信息不全、采样设备和采样方法落后、采样人员专业不足等,影响采样效果。因此,论文主要对地下水监测工作中现场规范采样方法进行分析,并提出可行性的规范采样对策,进一步提升规范采样质量,促进地下水监测工作的高效进行。

## 关键词

地下水监测; 现场采样; 规范性; 对策

## 1 引言

地下水不仅是生态环境系统的重要组成部分,且是工业、农业、生活的主要水源,但是当前由于受到自然、人为等因素的影响,地下水污染严重,非常不利于可持续发展理念的落实。基于此,要做好地下水监测工作,优化现场采样规范性,强化样品代表性和准确性,为后续地下水污染防治工作的开展提供依据。

## 2 地下水监测现场规范采样的重要性

人体活动对地下水质量产生一定影响,致使地下水水质持续恶化。其中地下水污染具有隐蔽性、长期性、滞后性,且难以恢复<sup>[1]</sup>。其中结合污染源的不同,可以氛围自然污染

和人为污染。前者主要污染源为酸雨、咸水入侵等;后者主要为工业污染、农业污染、生活污染等。地下水污染会对人体健康造成极大的威胁,引起罕见疾病,此外会改变土壤性质,危害农业生产,甚至打破生态系统平衡,非常不利于人类社会的可持续发展。为了积极应对地下水污染问题,需要做好地下水污染源监测工作,严格按照相关法律法规、标准规范,进行标准化采样,保障地下水样品代表性,进而真实反映地下水污染现状,为后续地下水污染防治工作的开展提供数据依据,帮助监测人员详细了解地下水运动规律、污染物迁移情况等,进而针对性改善地下水水质,为可持续发展理念的贯彻执行创建良好条件。

## 3 地下水监测现场规范采样要点和方法

### 3.1 采样要点

在地下水现场监测工作中,常规监测指标有:水位、

【作者简介】沈利清(1981-),男,中国江苏苏州人,工程师,从事环境监测研究。

水位、电导率等现场指标；硫酸盐、铁、锰等 29 项基本指标；色、嗅、味等 13 项辅助指标；镍、乙苯等 5 项污染特征指标。在地下水监测工作中，往往需要对地下水饮用水水源取用井、地下水饮用水水源保护区等。通常情况下需要在每年枯水期、丰水期分别监测一次。在现场采样工作中，需要做好采样准备工作，明确采样时间和采样频次，做好采样记录工作<sup>[2]</sup>。在采样环节中要做好洗井工作，进入保障样品质量，突出地下水样品的代表性。在洗井过程中需要确保洗井合格性，即出水量稳定且水质澄清时，需要每个五分钟就检测一次，持续检测三次都合格后才能结束洗井，如表 1 所示。地下水现场监测指标包含水位、水温、浊度、电导率、浑浊度等。采样前要检查仪器设备运行情况，提前校准，保障仪器设备处于稳定状态，进而提高仪器检测精度。

表 1 洗井指标判定范围

序号	洗井指标	变化范围
1	pH 值	+0.1 以内
2	温度	+0.5℃以内
3	电导率	+10% 以内
4	DO	+0.3mg/L 以内
5	ORP	+10mV 以内
6	浑浊度	+10% 以内

### 3.2 采样方法

在地下水采样工作中，主要内容有监测井背景材料收集、采样设备与容器准备、洗井作业、现场监测记录等，同时还需要做好水样采集、样品保存和运输工作，保障采样工作的规范性、标准性开展，突出体现地下水样品的代表性。在采样工作中需要严格按照国家、行业等相关规范进行操作。其中常见的地下水采样方法有：①低流速采样法，该方法适应性较强，适合绝大多数部分监测井中进行使用，常用的采样器具有气囊泵或者低流量潜水泵等。在该方法应用中，需要规范性洗井，在洗井过程中，泵体需要深入到水下一米，且把水流速控制在 0.3L/min 以内，水文降深控制在十厘米以内；完成洗井工作后需要做好现场监测工作，确保 pH 值、电导率、浊度等参数符合设计要求才能结束洗井<sup>[1]</sup>。完成洗

井工作后，需要在两小时内完成样品采集工作，采集顺序为挥发性有机化合物、稳定有机物、微生物样品、重金属等依次进行采集；其中不同物质采样过程中需要合理控制采样流速，其中挥发性有机化合物控制在 0.1L/min 以内。②贝勒管采样法，该方法主要在水位较浅、内径较小的监测井中进行使用，常用采样器具为贝勒管。在吸进过程中需要缓慢把贝勒管放入井中，深入到井底部才能开始采集水样，洗井体积需要达到井体积水量的三倍左右，完成洗井后需要进行现场检测确保各项指标稳定后才能结束洗井。在采样过程中需要使用与洗相同的贝勒管，首先需要采集挥发性有机化合物样品，并采集中段水样，把采样流速控制在每分钟 0.1L/min 以内。③低渗透性含水层采样法，该方法主要在低渗透性监测井中进行使用，主要器具为气囊泵、低流量潜水泵等。在吸进过程中需要适当降低洗井流量，确保出水速率在渗透速率以下，必要时可以抽干井内积水，当回水恢复到抽水前的静水位后，确保现场指标稳定后才能开展采样工作。其采样方法与低流速采样方法相同<sup>[4]</sup>。

## 4 地下水监测现场规范采样应对策略

### 4.1 建设完善的监测网

为了保障规范采样工作的有序开展，需要结合实际情况选择合适的采样方法，而监测井信息的收集是完成这一工作的重要基础和前提。针对现有的监测井，需要与建井单位保持良好的协调沟通关系，进而实时掌握监测井的动态信息，构建监测井信息库；此外相关部门需要充分发挥自身的专业职能，结合地下水质量情况，新建标准化的专用监测井，构建更加系统完善的监测井网络，以便对监测井的大小、井深、回水速率等参数进行全面收集和管理，针对各个监测井建立专门的档案，进而结合实际情况选择个性化的采样方法<sup>[5]</sup>。

### 4.2 选择最佳采样方法

在地下水监测前，需要结合监测井的具体位置、地形、地质、使用情况等选择合适的采样方法。其中在地下水监测工作中常用的采样方法选择如表 2 所示。

表 2 常见的采样方法选择

类别	情形	选用采样方法	采样器具
使用情况	1. 长期处于使用状态，且井水更新速度快 2. 常用处于未使用状态，井水长期不更新	1. 微洗井 + 低流速采样法 2. 大流量洗井 + 低流速采样法	1. 潜水泵、气囊泵、贝勒管 2. 潜水泵、气囊泵
出水量	1. 出水量在 0.3L/s 以下 2. 出水量在 0.3L/s 以上	1. 低渗透性含水层采样法 2. 微洗井 + 低流速采样法	1. 气囊泵、低流量潜水泵 2. 气囊泵、潜水泵、贝勒管
水位埋深	1. 1.60 米以下，较浅 2. 数百米以上，较深	1. 常规采样法 2. U 型采样法	1. 气囊泵、潜水泵、贝勒管 2. U 型管
地势地形	1. 平坦、宽阔 2. 崎岖、狭小	1. 微洗井 + 低流速采样法 2. 贝勒管采样法	1. 气囊泵、潜水泵 2. 贝勒管、惯性泵

### 4.3 选择合适采样器具

在地下水规范采样工作中，需要结合实际情况，选择合适的采样器具，一旦采样设备选择和使用不规范，会污染样品，降低采样准确性和代表性。此外，还需要结合监测井的差异性，针对性选择采样器具，但如果监测井直径较小，需要选择小口径的贝勒管、惯性泵等。此外监测井中的污染物不同，也需要选择不同的采样器具，如污染物为重金属，常见的采用器具都可以使用；污染物为挥发性有机化和物时，需要使用气囊泵等进行采样。在采样前需要做好器具清洗和消毒工作，并定期校准，安排专业人员进行适时维护，保障采样工作的顺利进行。

### 4.4 优化现场管理控制

在地下水监测中，地质结构条件直接影响到现场规范采样效果，因此在采样作业前，需要安排专业人员深入现场开展实地勘测工作，详细掌握地质条件等情况，进而结合实际情况，选择合适的采样点，并保障采样方法的可行性与合理性，保障采样效果的提升；此外还需要选择合适的采样时间和频率，通常情况下不同季节地下水的水质存在一定的差异性，因此要提前制定科学合理的采样计划，选择合适的采样时间，科学设置采样频率，突出体现监测数据的代表性和准确性，能够帮助工作人员更加全面详细的了解地下水的动态变化情况；减少环境干扰，尤其是周边污染源、人为干预等因素会在很大程度上影响采样结果的准确性，因此要选择合适的采样点，尽量远离污染源，同时要在采样过程中采取科学的防护措施，减少人为干预；要确保采样过程的规范性和标准性，在运输过程中需要采取安全防护措施，避免样品变质、损坏等问题，尽量设置多个采样点，这样才能突出采样结果的准确性和代表性。为了进一步提高样品质量，需要采用多元化的实验分析方法，如现场空白、实验室空白、重

复采样等方式，以便对采样结果的可靠性进行验证；做好现场采样记录，促进采样过程的完整性和规范性。

### 4.5 提高人员综合素养

采样人员的专业能力和综合素养直接关系到地下水采样结果的准确性。因此要选择高素质、专业化的人员参与规范采样工作，同时要定期组织开展专业培训活动，提升采样人员的专业知识水平，强化实践操作技能锻炼，使其对采样方法、器具等进行熟练掌握，并强化职业素养，树立良好的责任意识，使其能够自觉按照相关规范和标准开展采样工作，从而保障采样效果。

## 5 结语

综上所述，为了进一步提高地下水监测效果，需要结合实际情况，优化现场规范采样对策，尤其要选择合适的采样方法和采样器具，强化现场采样管理，优化选择采样时间和频率，做好采样效果验证工作，提升采样人员的综合素养，建设完善的监测网等，从而保障现场采样工作的规范性、标准性开展，强化样品代表性，真实准确反映地下水污染状况。

### 参考文献

- [1] 吴俊文.探讨地下水监测现场规范采样的影响因素与对策[J].清洗世界,2024,40(11):134-136.
- [2] 王志勇.土壤和地下水环境监测中存在的问题和对策探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(21):67-69.
- [3] 宛阳,鲁玉立,胡媛媛,等.环境监测现场采样问题及注意事项探析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(6):76-78.
- [4] 郭瑞兰,于浩.环境监测中地下水和土壤监测存在的问题与改进策略探讨[J].皮革制作与环保科技,2023,4(5):31-32+47.
- [5] 秦海芝,童彩环.场地土壤及地下水调查采样方法[J].皮革制作与环保科技,2022,3(14):43-45.