

# 水和废水现场采样中影响因素的系统性分析与控制方法

李延明

子长市行政审批服务保障中心 陕西 延安 713000

**摘要：**随着工业化和城市化的快速发展，环境监测成为保护生态环境和人类健康的重要手段。水和废水作为环境监测的关键领域，其现场采样的准确性直接关系到环境质量的评估和污染治理的有效性。然而，在实际操作中，水和废水现场采样受到多种因素的影响，可能导致采样结果失真，进而影响环境监测的准确性和科学性。基于此，本文系统性分析了影响水和废水现场采样质量的因素，包括准备工作、仪器设备、采样频率与点位、采样人员专业素养等，并提出了针对性的质量控制措施，旨在确保采样数据的真实性和可靠性，为环境保护和污染治理提供有力支持。

**关键词：**水和废水；现场采样；影响因素；系统性分析；控制方法

## 1 引言

环境监测作为获取环境数据信息的重要手段，通过科学的监测方法为环境管理提供了坚实的数据支撑。采样数据的检测分析结果能够直观地展现环境质量状况，成为环保部门决策和执行任务的关键参考。在水环境监测领域，水和废水的现场采样质量尤为关键，它直接关系到监测结果的准确性。因此，确保水和废水现场采样数据的可靠性至关重要，这不仅关乎环境保护工作的有效性，也是保障公众健康和生态平衡的必要条件。

## 2 水和废水现场采样质量影响因素的系统性分析

### 2.1 准备工作的充分性对采样质量的影响

在执行水环境监测任务之前，首要任务是清晰界定监测的具体目标，以确保监测的内容和重点不会偏离预定方向。基于所确定的监测方向，接下来应对整个监测流程进行周密的策划与组织，从而保障监测活动的有序展开。例如，在制定监测方案时，需详细考虑采样位置、采样时间、监测方法、监测项目、采样器具、样品保存方法以及质量控制措施等方面。若监测方案不完善，可能导致采样工作缺乏规范性和标准性，一些采样行为过于随意，严重影响最终的采样数据质量。此外，准备工作还包括资料准备、设备仪器准备以及后勤工具准备。资料准备方面，需收集与采样区域相关的地理、气象、水文等资料，以便更好地了解采样环境。设备仪器准备要求根据监测现场的实际需求，选择合适的采样设备，如采样器、容器、测量仪器等，并确保其精确度和可靠性。

### 2.2 仪器设备的精确性与适用性对采样质量的制约

挑选恰当的采样仪器设备对于提升采样质量十分关键。不同的监测指标需要使用不同的采样仪器，例如，测定溶解氧需使用溶解氧仪，测定重金属需使用原子吸

收光谱仪等。同时，仪器设备的精确度直接影响采样数据的准确性。如果仪器设备存在误差，可能导致采样结果偏离真实值。此外，仪器设备操作人员的技术水平也会对采样质量产生显著影响。不正确地操作可能会损坏仪器设备，进而扰乱采样流程，损害采样质量。例如，在使用采样器时，若操作不当可能导致采样不均匀或采样量不准确<sup>[1]</sup>。为了最大程度地减少由仪器设备引起的误差，需要确保仪器设备的精确度，并做好日常维护和保养，以保障采样仪器设备的稳定、可靠运行。还应定期对仪器设备进行校准和检定，确保其处于良好的工作状态。

### 2.3 采样频率与点位的合理性对采样数据代表性的影响

在进行水和废水现场采样时，必须确保所采集的样品能够真实、客观地反映出污染状况，从而为监测工作提供可靠的数据支撑。为了达到这一目标，必须严格遵循既定的规章制度，精确把控样品的采集频率。采集频率过低，可能导致样品无法全面代表实际情况；反之，频率过高则可能增加工作人员的工作负担，且不一定能提高数据的准确性。例如，对于水质变化较小的区域，可适当降低采样频率；而对于水质变化较大的区域，则需增加采样频率，以捕捉水质的动态变化。同时，采样点位的选择也不容忽视，它对采样质量有着显著影响。即使在相同的环境条件下，从不同点位同时采集的样品，其检测结果也可能大相径庭。因此，在选择采样点位时，应综合考虑现场的具体状况和相关规定，以确保点位的科学性和合理性。例如，在选择河流采样点位时，应考虑河流的流向、流速、污染源分布等因素；在选择湖泊采样点位时，应考虑湖泊的形态、水深、水流状况等因素。

### 2.4 采样人员专业素养对采样工作质量的决定性作用

在采集水和废水现场样品的过程中，采样人员需遵循既定的规定与采样方案进行工作。然而，目前许多从事水和废水采样工作的人员未能充分认识到现场采样工作的关键性。因此，他们在采样点的设置上并未严格遵守相关规定，同时对样品采集容器、储存容器以及储存方法的重视程度不足，也缺乏对监测项目具体要求的预先了解。这些因素均对水和废水现场采样的质量产生了不利影响。例如，采样人员可能未按照规定使用惰性容器采集样品，导致样品与容器发生化学反应，影响采样结果的准确性；或者未正确保存样品，使样品在运输过程中发生性质变化。此外，采样人员的责任心和工作态度也会影响采样质量。如果采样人员工作不认真、不负责任，可能导致采样记录不完整、采样量不准确等问题。

### 2.5 自然条件因素对采样工作的干扰

自然条件因素对水和废水现场采样工作也有重要影响。其中，气象因素最难控制，雨水、气温等变化均会使空气中污染物含量与污染物成分发生重大变化，进而影响当地空气污染状况的精准检测，同时也会对水体采样产生一定干扰。例如，在降雨期间进行水体采样，可能会导致水样中污染物浓度降低；在高温天气下进行采样，可能会加速样品的变质。此外，水体的流动性、水深、水流速度等自然条件也会影响采样工作<sup>[2]</sup>。水体的流动性会导致污染物分布不均匀，增加采样的难度；水深和水流速度会影响采样器的使用和采样量，若采样器无法稳定地停留在采样点，可能导致采样不准确。

## 3 水和废水现场采样质量控制措施

### 3.1 采样前的精心准备

#### 3.1.1 制定完善的监测方案

根据监测目的和要求，结合采样区域的实际情况，制定详细的监测方案。明确采样位置、采样时间、监测方法、监测项目、采样器具、样品保存方法以及质量控制措施等内容。例如，对于工业废水排放口的采样，需了解企业的生产工艺和排污规律，确定合适的采样时间和采样点位。

#### 3.1.2 挑选合适的仪器设备和容器

根据监测方案的要求，精心挑选适当的仪器设备和容器。容器或容器塞的化学和生物性质应该是惰性的，以防止容器与样品发生反应。例如，测氟时，水样不能贮于玻璃瓶中，因为玻璃与氟发生反应；测定钠、钙、镁等金属元素时也应避免使用玻璃容器，以免水样贮于玻璃容器时溶出现新的污染。对于细菌监测项目，采样容器应按照特定的检测方法进行灭菌处理。

### 3.2 现场采样监测的严格规范

#### 3.2.1 精确选定采样点位置

在采样过程中，要精确选定采样点的位置，注意避开悬浮物和水草等干扰因素，同时不可扰动水底沉积物。在必要时，可以利用GPS技术来辅助定位。当使用船只进行采样时，应逆水流方向进行，以防船只行进搅动水底沉积物，从而影响水样的纯净度。采样点应设在船头前方，并尽量远离船体以避免污染。在同一采样点，应从水面至水底依次采集，以避免不同层次水样的混合。

#### 3.2.2 规范采样操作

在采样过程中，除了某些特殊项目如有机物、细菌和油类分析外，通常应先用采样点的水冲洗采样器和容器，再收集样品，并按照规范进行标记。采集地表水时，除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，水样应静置30分钟后再进行后续操作<sup>[3]</sup>。此外，在含有总磷指标时应当测定水样浊度，根据浊度大小和是否赶潮河段决定需不需要离心采集总磷样品。之后，根据分装指标向水样中加入对应保存剂。但需注意，可现场测定项目如pH值、电导率、透明度、溶解氧、水温等优先选用现场测定方法并尽量原位监测。

#### 3.2.3 仪器设备校准

采样前对所有仪器设备进行校准至关重要。例如，pH计在使用前需用标准缓冲液进行校准，而溶氧仪则需要进行零点和满量程的校准，这些步骤都是确保采样准确性和数据可靠性的关键环节。定期对仪器设备进行维护和保养，确保其处于良好的工作状态。

#### 3.3 采样记录的详尽准确

完成水样采集后，务必在现场即刻进行详尽的采样记录，确保书写工整、清晰，并且记录内容不可随意涂改。若使用执法记录仪进行记录，必须确保记录中同时展现操作人员、操作步骤、使用设备及采样环境。采样记录应包括采样日期、时间、采样点位、采样方法、采样量、样品编号、监测项目、采样人员等信息。如果观察到水质在物理形态上存在任何异常，应准确且明确地记录在案。详细的采样记录能够为后续的数据分析和质量追溯提供重要依据。

#### 3.4 样品核对与物流的安全保障

##### 3.4.1 样品核对

在采样工作即将完成时，必须细致地复查采样计划、相关记录、送样单据以及所采集的样品，一旦察觉有遗漏或错误，应立即进行重采或补充采集工作。例如，检查采样量是否符合要求、样品编号是否正确、采样记录是否完整等。

##### 3.4.2 样品保存与运输

采样结束后，工作人员需即刻将样品放入冷藏防震箱内以进行保存。每个冷藏防震箱内部都应装配连续温度记录仪，以保证样品在运输至指定的监测站之前，始终处于0℃至5℃的冷藏环境中。运输前，必须确认所有容器的密封性。在装箱过程中，应使用泡沫等缓冲材料来隔离样品，以防止任何可能的破损。对于水样的处理，一旦采集完毕，应尽快将其运送到实验室。在选择运输方式时，需综合考虑采样点的地理位置以及样品的保存期限。水样在运输过程中应由专人负责，并确保在移交至实验室时，交接流程规范且完备。

### 3.5 加强采样人员的专业培训

开展环境监测培训，涵盖水和废水监测原理、方法、标准等理论知识，让采样人员明晰监测项目的重要性，掌握正确采样方法与流程。组织采样人员进行实践操作培训，让他们在实际操作中熟悉仪器设备的使用和维护，掌握采样技巧和注意事项。通过模拟采样场景，让采样人员进行实际操作，并及时给予指导和纠正。在培训过程中，着重培养采样人员的职业操守和责任感，塑造他们严谨、细致的工作作风<sup>[4]</sup>。强调采样工作的重要性和严谨性，让采样人员认识到自己的工作直接关系到环境监测结果的准确性和科学性。鼓励人员交流技术与经验，通过课程、研讨会等解决采样难题，分享案例。最后，所有采样人员需通过包含理论考试与实践考核的严格考核，合格者方可持证上岗。

## 3.6 自然环境因素的控制

### 3.6.1 气象条件的应对

在进行水和废水现场采样前，应密切关注气象预报，尽量避免在恶劣天气条件下进行采样。如果必须在降雨天气采样，应选择在降雨稳定后的适当时间进行，以减少雨水对水样的影响。同时，在采样现场应采取相应的防护措施，如搭建防雨棚等，保护采样设备和人员安全。对于高温天气，应尽量选择在清晨或傍晚气温较

低时进行采样，并使用保温容器保存水样，减少水样中挥发性成分的损失。在强风天气下，应选择相对避风的位置进行采样，并确保采样设备的稳定操作。

### 3.6.2 水文条件的考虑

根据不同的水文条件合理选择采样点位和采样方法。在河流采样时，应选择在水流平稳、代表性好的区域设置采样点，避免在湍流、回流等区域采样。对于不同深度的水体，应采用分层采样的方法，根据监测目的确定采样的层次和深度，并使用专业的采样设备确保采集到正确深度的水样。在湖泊、水库等静水水体采样时，应考虑水体的分层现象，分别采集不同层次的水样进行分析。

### 结语

本文深入剖析了影响水和废水现场采样质量的诸多因素，包括准备工作的充分性、仪器设备的精确性、采样频率与点位的合理性、采样人员的专业素养以及自然条件因素等。同时，本文也提出了一系列针对性的质量控制措施，旨在确保采样工作的科学性和规范性。通过这些措施的实施，我们可以有效提高环境监测数据的可信度，为环境保护决策提供有力支撑。展望未来，随着科技的不断进步和环保意识的日益增强，我们有理由相信，环境监测工作将更加精准、高效，为守护我们共同的地球家园发挥更大作用。

### 参考文献

- [1]张莉.环境监测水和废水现场采样的影响因素研究[J].黑龙江环境通报,2025,38(03):70-72.
- [2]费金岩.环境监测中水和废水现场采样的影响因素分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(06):68-70.
- [3]李平.环境监测水和废水现场采样的影响因素分析[J].清洗世界,2023,39(08):97-99.
- [4]骆伟华.环境监测中水和废水现场采样的影响因素分析[J].皮革制作与环保科技,2023,4(08):167-169.