

浅谈水质监测过程中的质量控制及质量保证措施

文 / 王士林 利辛县开源水务有限公司

摘要: 近几年来, 由于我国的水污染问题日趋严重, 给人民群众的的生活和工作带来了很大的困难。与此同时, 人们对环境保护的认识也在不断提高, 对水质的要求也在不断提高。如果要保证水源的质量达到相关的标准和人民的需求, 就必须对所需的水源进行定期测试。而在进行水资源质量监测和评价工作时, 应重点加强质量控制相关工作, 但是, 在目前的水质监测和评价工作中, 存在着受到其他外部因素影响的问题。文章对水质监测评估中的质量控制工作进行了深入的分析, 并对其进行了详细的阐述, 希望能对相关领域的工作有所帮助和借鉴。

关键词: 水质监测; 质量控制; 质量保证

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.107

引言

水环境污染就是水环境中含有某种有害物质, 导致水环境质量下降, 不能满足人的需要。工业废水, 农业非点源污染, 城市生活污水, 空气沉降, 都是造成这一问题的重要原因。水的污染严重危害着人类的身体健康与生态环境。这不仅造成了缺水、生态破坏, 而且引起了水生生态系统失衡、水源地水质恶化等一系列生态问题, 因此, 迫切需要推动我国水污染防治工作。然而, 在此过程中, 水环境监测是一项重要的基础工作, 它对水体污染防治具有重要的意义。而要保证监测所得数据的准确性、可靠性、全面性和代表性, 就不能忽视对其质量的监测和保证。

一、影响水质监测质量控制及质量保证的因素

(一) 水样的采集和保存方面的因素

水质监测的质量管理和质量保障是相对完善的体系, 所以, 采样、运输、保存是监测和保障水质监测的基础环节, 是确保检测结果准确的前提。因此, 在取样时, 必须严格遵守有关规程, 并对有代表性的水样进行科学的分析。若取样点较远, 则取样时应采取适当措施, 并做好取样工作之相关纪录。此外, 在样品返回实验室后, 应采取必要的防护措施, 保证样本的物理、化学及生物学参数的稳定性, 并确保其具有代表性。同时, 监测部门还应结合当地的水文地质情况, 制定一系列具体的采样计划, 包括采样点、采样人员及采样分工、采样项目、采样质量保障及安全保障措施。

(二) 人为方面的因素

人为因素是检验质量的根本保证, 是检验结果准确与否的重要因素。随着现代检测仪器在水质检测领域的应用越来越广泛, 对检测人员素质的要求也越来越高, 所以必须加强对工作人员的培训, 同时要对培训内容考核, 使其符合发展的需求, 使其处于最佳状态。另外, 还应建立完善的实验室工作人员的教育背景、考试成绩、受训证书等档案。

(三) 仪器设备方面的因素

水环境监测与分析离不开各种仪器与设备, 它们是环境监测工作不可或缺的物质基础。仪器的质量直接关系到分析结果, 所以, 在日常的使用中, 除了保证仪器的正常使用之外, 也要做好必要的维护工作, 并按照相关的质量认证要求, 请相关的机构来校准仪器设备, 保证仪器设备所带来的误差在一个合理的区间之内。

(四) 实验室基础条件方面的因素

实验室的基础条件对水质监测的效果也有很大的影响, 监测人员在进行实验之前, 要做好相关的实验准备, 并对所用的仪器进行检测, 保证其可以正常使用, 并根据实验的需要, 对实验室的湿度、温度、洁净度、化学试剂的纯度等进行检测, 对标样的有效期进行检查, 尽可能地减少外界的干扰。

二、水质监测中质量控制的主要内容

(一) 水资源样品采样控制

采样是水环境质量监控与评估过程中最为重要的一个环节, 为此, 在对水源地进行抽样时, 应注意两个方面的问题: 首先, 对水源地进行抽样时, 应坚持“采样布点”的原则。为了得到准确、准确的监测结果, 在抽样过程中必须保证所选取的样品具有鲜明的特征, 并满足相应的规范, 能够准确地反映出该地区的水资源状况。在采样过程中, 必须严格遵循采样点的原则, 既能确保采样的准确性, 又能确保最终的结果不会出现太大的偏差。第二, 即使是在样品上, 也应该严格地进行质量管理。水质受环境因素的影响较大, 样品采集完成后, 若不能确保其稳定性, 则检测结果将产生较大的偏差。为此, 有必要对采样工作中使用的特殊设备进行定期的清洁, 以保证采样后的样品不会受到外界环境的干扰, 避免二次污染, 提高检测结果的准确度。

(二) 样品储存中质量控制

就样本贮存过程来说, 通常将其分为两大类, 一类是在运输过程中, 另一类是在贮存过程中对其进行质量控制。只有在这两个时期内, 对水源样品的质量进行严格的控制, 全面地确保样本不受人为和其他外部因素的干扰, 使得最后的样本测试结果具有很小的误差。在样品的运送过程中, 要保证水源样品从头到尾都是密闭的, 避免样品飞溅、损失和损伤等现象的发生。同时, 要保证样本的运输环境, 即运输车辆的内部温度要与采样地点的环境基本一致, 尽量减少温度变化对样本品质的影响, 从而降低测试结果的准确性。在样本的实验室保存期方面, 要对样本进行及时的分类管理, 对实验室的环境条件进行严格的控制, 最大限度地降低了因实验室存放环境不合适而导致的样本质量下降, 最大限度地保证了检测结果的准确性。

(三) 样品检测过程的质量控制

在最后的水质检验中, 还应在样品检验过程中进行

实时的质量控制。在整个水质监控中，若对样品检验工作不够严谨，则会导致测量结果出现较大的误差，从而影响测量的准确性。所以，在样品检验试验的每一个步骤都要受到严格的控制与调控。首先，每次抽样至少要抽取2个以上的样品，在样品检测的全过程中，均采用统一的质控液，从而尽可能地降低样品的品质误差。其次，检测仪器的精度要达到相应的要求，仪器的精度要达到一定的要求，否则检测的结果将是不正确的。同时，在实际的试样测试过程中，相关工作人员要严格遵循相关的操作规程，正确的使用仪表，尽量减少人为的干扰和影响。最后，对样本检测中使用的特定检测方法也要进行严格的管理和控制，其质量的好坏会对检测工作的效率产生一定的影响，从而影响到检测结果的准确性。

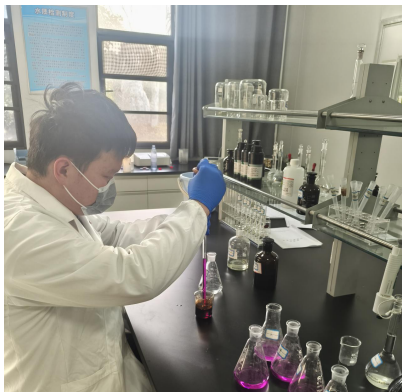


图1 水质取样检测过程

三、环境监测中水质监测的质量控制措施

(一) 强化全程序空白值的控制

所谓空白值，就是用试验用水代替试样，其他有关的分析步骤，用试液等与试样确定相符的操作程序得到的监控值。空格量的大小、涨落都会对检测结果产生很大的影响，从而直接影响到检测的检测下限和检测结果的准确性。因此，在进行常规的分析时，需要对所使用的纯水、试剂、器皿、仪器、环境等各个方面进行控制，并且每批次都要进行对应的两个平行样品的检测，并且要对误差进行严格的控制。

(二) 强化校准曲线的控制

校准曲线是用来表示被测物质的浓度与被测仪器对应的数值之间的数量关系曲线。在使用与校正曲线进行分析时，需要先测量待测样本的信号值，然后在校正曲线上寻找相应的浓度，由此可以看出，校正曲线的精度将会直接影响到测定结果的准确度。在水质监测与分析中，一般采用至少5个浓度点的校正曲线，并将其与仪器的响应值相减，然后再对其进行标定如图2所示。由于环境温度、试剂批号、储存时间等因素的影响，校准曲线中的斜率、截距等会随环境温度、试剂批号、储存时间等而发生相应的变化，因此，需要每个季度画一条曲线，以便有效地控制校正曲线。此外，当仪器、人员等因素发生变化时，需要在标定曲线上画出重点，在这段时间内，需要用已知的浓度控制样来完成曲线的检查，当检查失败时，需要再次画出曲线，保证测试结果的准确度。

(三) 强化精密度的控制

精密度是指在控制的环境条件下，采用一定的分析方

法对同一样本进行多次分析，所得结果的一致性。通常情况下，在水质监测分析中，采用公开或加密样品的方式，对数据的分析结果及离散性作出有效的判定，从而有效减少随机误差的问题，并对精密度的控制进行严密的控制。

(四) 强化准确度的控制

精度是一种综合的衡量标准，它能很好地体现出方法的系统性和随机性。在实际检测过程中，常通过回标回收率试验、标准物质测定以及同一种物质的不同分析方法进行测定，以保证其精密度所谓的“加标恢复”，就是在样品中添加一定数量的标样，然后与被测样品进行同步检测，然后计算出相应的量值，并与实际量值进行比较，从而判断是否可以达到定量添加。该法能较好地体现其测量结果的准确性，若加标满足有关要求，说明测定结果准确，相反则不准确。由于加标回收率通常为试样的0.5-2倍，但某些指标在水样中含量极低，所以通常不使用加标法。可通过购买有标样，用标样进行测定，测定结果与定值相比较，测定值应符合标样说明中规定的限度。

(五) 强化质量控制图的绘制

在水质监测分析工作中，质量控制图能够更加直观地反映数据的变化，是确保分析质量的重要保证，因此可以及时有效地发现分析过程中的异常变化，以便及时有效地采取措施，将分析质量问题降到最低。加强监控与分析工作的质量控制，以确保监控结果的可控性，充分保障了分析数据的高精度可靠性。另外，在具体的水质监测分析工作中，还必须全面落实室内互检和室内互检，从而实现试验能力的有效比较与确认，持续提高监测数据的可比较性，保证数据的一致性。

(六) 控制实验室分析的质量

为了确保实验室检测结果的准确，必须具备良好的职业操守，从事检测工作的人员必须经过严格的培训和考核。实验室必须满足国家有关施工规范的要求，并保证在光照、通风、温度等方面不会影响试验结果。要定期对有关设备进行校验、校验和期间核对，并定期进行维修，以保证监控设备的良好工作状态，规范的操作，以确保检测结果的准确性和可靠性。实验室中所用的化学试剂由专人保管，并通过不定期的抽查来保证药物的品质和效果，更要确保药物的放置有秩序，并进行分类存放，以免药物之间产生化学反应，从而影响到实验的结果。最后，要强化原始记录的存档，将资料分析用的记录簿整理好，以备日后稽核与追踪比对。

四、环境监测中水质监测的质量保证措施

(一) 优化环境监测管理机构

管理组织的能力对水环境监测工作的每一个环节都具有一定的指导意义，要使水环境管理部门进行优化，领导和政府主管部门要在现行法规、制度方法的基础上，总结、调整，建立健全的质量控制体系，从总体上规范和要求水环境监测。不仅要水环境测量的技术指标进行标准化，还要对工作人员的专业水平和管理领导的工作能力提出要求，要把技术要求、人员水平、领导能力三个方面都纳入到质控体系中，以确保各个环节都能够高质量、高效率地完成工作，进而全面提高质量控制和质量保障的效率和效果。

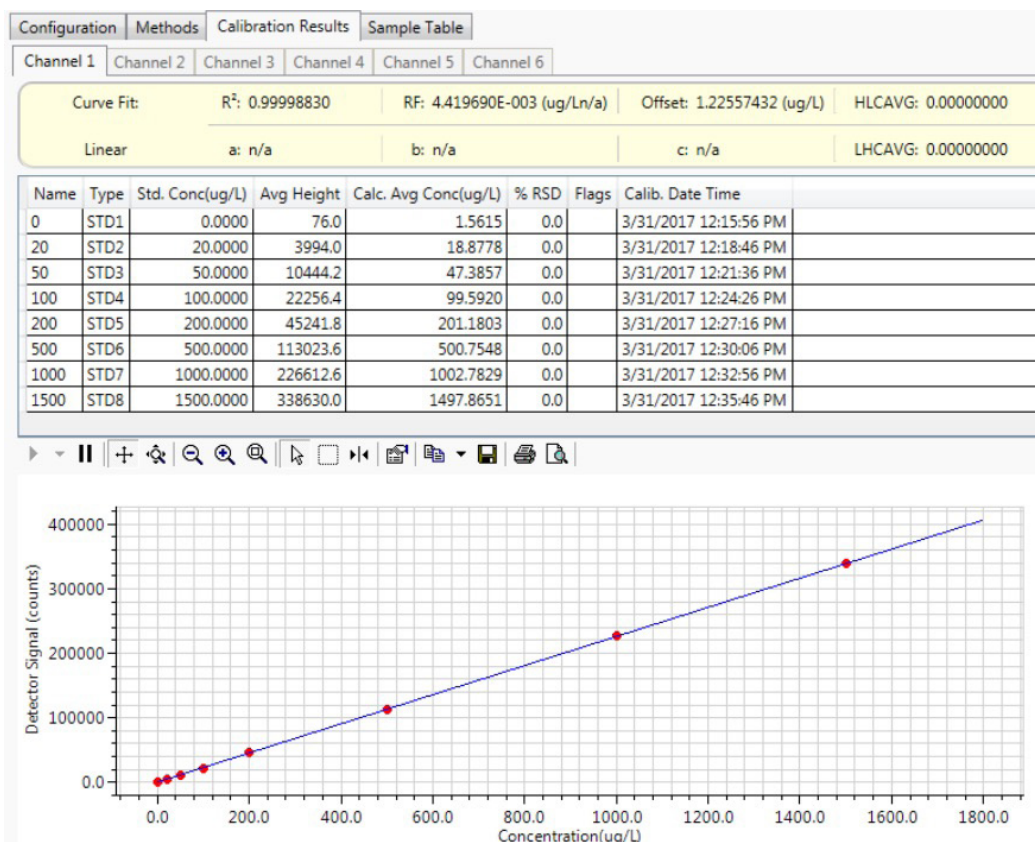


图2 水质监测中的校准曲线分析

(二) 积极引进先进技术和设备

对于水质检测工作而言，试验中使用的技术和设备的好坏，都会对试验的结果产生很大的影响。越是先进的技术，越是精密的设备，得出的结论就越准确。所以，在开展水质监测工作的过程中，要不断的创新与优化，积极引进国外先进的检测设备。在选用测试方法时，应以国家及产业标准及要求为主，努力保证所采用的测试方法具有较高的品质，符合国家及行业最新的标准。同时，质检部门也要根据现行的国家标准，结合实际情况，建立检测流程，规范检验员的职责。

(三) 不断提高水质检测管理人员的素质

对于水质监测的整个过程而言，人为的手动操作占绝大部分，高质量的装备配上高效的科技，常常只是锦上添花。因此，检验人员的专业素质和综合素质有待提高，以人为本，才能保证检验结果的准确性。为了提高测试人员的综合素质，需要以下两个步骤进行实施。第一，在招募测试人员的时候，要经过严格的挑选，保证他们能够胜任工作，达到最好的效果。第二，要对在职的检验人员进行定期的教育和培训，并定期地对检验人员的专业能力进行严格的评估，使单位的检验人员可以不断地提高，不断地创新。

(四) 提高数据处理能力

在水质检验工作中，增强对资料的处理能力也是至关重要的，如果数据处理出现了差错，那么检测的结果就会变得不严谨。数据的处理包括：记录、计算、校验三个环节。如果试验样品属于不同的组，相关的计算工作应先进行，然后进行，最大限度地降低数据混乱的可能。

同时，在对数据进行最终的检查和核实的时候，要保证数据先计算后审核，既要数值进行审核，也要对数据计算的具体步骤进行审查，降低数据计算错误的可能性，最大限度地保证测试结果的准确性。

结语

总之，随着人们对水环境的需求日益增加，以及国家对水环境的重视，水环境监测在我国地位日益突出。作为水环境监测工作的一个重要组成部分，其质量管理与质量保障是提高水环境监测质量的关键。通过培训员工的专业素质、健全的质量控制体系、健全的基础设施等，来提升水环境监测的质量管理与质量保障，对于推动水环境监测工作具有重要的作用，有助于我国更好地保障水环境和人们用水安全。

参考文献

- [1] 郭涛. 水环境监测的质量控制和质量保证 [J]. 绿色环保建材, 2021 (02): 33-34.
- [2] 孟祥永. 水环境监测的质量控制和质量保证研究 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2 (02): 53-55.
- [3] 邹本东, 陈圆圆, 杨懂艳, 等. 水质环境监测质量保证和质量控制的要点与实践 [J]. 中国检验检测, 2021, 29 (5): 64-66.
- [4] 林丹丹. 水质环境监测及分析过程中的质量控制探究 [J]. 华东科技 (综合), 2019 (3): 0418-0418.
- [5] 李建英, 张晓丹, 杨芳. 关于如何做好水质环境监测的质量保证研究 [J]. 建材发展导向 (上), 2021, 19 (5): 145-146.
- [6] 郑凌之. 水质监测中的质量控制策略探讨 [J]. 环境与发展, 2019, 31 (08): 170-171.