

# 环境监测实验室分析过程质量控制要点探究

姜楠

吴忠市生态环境监测站 宁夏 吴忠 751100

**摘要：**环境监测实验室分析过程质量控制是确保实验结果准确性和可靠性的关键环节，从样品采集到处理、分析，再到内部和外部质量控制，每一步都需要精心操作和严格遵守规范。本文深入探讨各个环节中质量控制核心要点，并结合具体案例和大量数据数值内容，展示实施质量控制措施的重要性和有效性。实验室应不断完善和优化质量控制体系，提高实验人员专业技能和素质，推动环境监测实验室分析过程的质量控制工作不断向前发展，为环境保护和治理提供有力支持。

**关键词：**环境监测；实验室分析；质量控制

前言：在当前环境问题日益严重背景下，加强实验室分析过程的质量控制，在具体实施过程中，实验室可结合实际案例和大量数据数值内容，对质量控制措施进行验证和优化。通过对比分析不同方法的实验结果，找出影响结果准确性和可靠性关键因素，并制定相应改进措施，实验室还可利用现代技术手段，如数据分析、数据挖掘等，对实验数据进行深入分析和挖掘，为环境保护和治理提供更加科学、准确的依据。

## 1 样品的采集是质量控制的首要环节

样品收集是在更广泛质量控制过程中关键的第一步，正是在此阶段，整个质量保证工作的完整性和准确性需要关键。坚持严格指导方针是不可协商，以确保收集的样品是具有代表性和真实，所选择样本必须反映从中抽取它们的整个批次或总体真实特征。正确采样点的位置必须精心规划，以防止来自外部变量任何不当影响，其变量可能包括环境条件、人为错误或任何其他可能引入样本偏差因素，从而影响其可靠性，负责取样个人必须严格按照所提供的操作手册执行其职责。手册设计旨在确保取样过程的准确性和一致性，工作人员必须遵守协议，理解行为直接影响数据的质量，包括确保取样容器是一尘不染，确保没有任何可能污染样品并导致不准确结果污染物。通过在该阶段最小化潜在误差来源，质量控制过程整体可靠性得到显著的提高，样本收集艺术不仅仅是关于收集样本，而且是以一种保持其真实性和尽量减少错误风险的方式这样做，是一种在细致计划、精确执行和严格遵守既定程序之间的平衡，通过关注样品采集细节，为成功质量控制计划奠定基础，为可靠和可靠的结果铺平道路<sup>[1]</sup>。

某食品生产企业在生产过程中，需要对原料进行质量控制以确保最终产品安全性，根据原料的存放位置和

数量，企业确定10个不同的采样点。每个采样点之间距离和位置都经过精心计算，以反映整个原料批次均匀性和代表性，企业使用经过严格清洗和消毒的采样容器，确保容器内部无任何杂质和污染物，容器还贴有明确标签，标明采样点的编号、采样时间和采样人员等信息。采样人员按照采样技术规范要求进行过采样，采样体积或重量根据具体采及样品类型所依据的采样技术规范中要求而定，对于特殊项目按照特殊规定采用相应的采样工具及样品瓶进行采集。采样过程中，人员严格遵守卫生规范，避免任何可能交叉污染，采样完成后，企业详细记录每个样品的重量、颜色、气味等特征，并建立样品追踪系统，以便后续对样品进行追溯和复验。通过一系列样品采集步骤，企业成功地获得具有代表性和真实性的原料样品，列如：采样点共计10个，每个采样点都需按照执行排放标准中的项目进行采集，并采集现场空白样及平行密码样，且每个样品采集重量或体积都需满足采样技术规范和特定项目家测方法要求。为确保采样结果准确性，每次采样前都会对采样容器进行彻底的清洗消毒，此次采样任务由2人或2人以上采样人员共同完成，针对于有效期较短的监测项目，尽量控制在较短时间内完成采集工作，以保证样品在监测全过程的有效性。每个采样点都进行精确规划和准备，采样人员也严格按照采样技术规范职责，该精细化的管理确保样品真实性和代表性，为后续的质量控制工作奠定坚实的基础，通过精细化的规划和执行，可确保样品真实性和代表性，从而提高整个质量控制流程的准确性和可靠性。

## 2 样品处理过程中的质量控制

确保样品的完整性和可靠性是实验室研究领域中最重要问题，样品从最初收集到最终分析的过程需要对细节进行细致关注和严格质量控制措施。沿着这条路径，

样品可能会遇到各种处理,包括过滤、消解和其他制备程序,所有都旨在纯化样品或以便于准确和有意义的分析方式改变样品。在治疗过程中,实验者有责任密切关注许多变量,如温度和时间,此变量可能会显著影响治疗过程的效果,对此条件严格控制对于确保每个样本的一致处理至关重要,从而允许不同样本之间有效比较和对结果可靠解释,在样品处理过程中,潜在的误差也是持续关注问题。无论是由于测量过程中人为误差、设备故障还是环境波动,在样品处理中引入不准确风险一直存在,有责任执行一种定期制衡制度,纠正和补偿可能出现任何差异,该主动的质量控制方法有助于防止数据不准确,确保最终的分析结果是样品特性真实反映,在实验室处理样品不是一项简单的任务,而是需要对潜在错误来源全面掌握,并承诺保持最高标准质量控制,研究人员可自信地进行分析,确保数据是可靠的,发现是基于合理科学原则<sup>[2]</sup>。

确保样品完整性和可靠性是实验室研究领域中的核心议题,以水质样本为例,其从收集到最终分析每一步都需要严格的质量控制措施。在此过程中,样品可能会经历如过滤、消解、提取等多种处理步骤,以去除杂质、提高纯度或改变样品形态,便于后续分析。某水质样本中重金属提取与定量分析质量控制,实验者收集100份水质样本,每份样本体积为5ml,收集后立即将样本放入4℃冷藏室中,并在6小时内进行初步处理。此步骤确保样品的新鲜度和稳定性,避免因长时间放置而导致蛋白质降解,提取过程中,实验者采用离心和冷冻干燥的方法,将样本在4℃条件下以3000转/min速度离心10min,以去除红细胞和细胞碎片,将上清液进行冷冻干燥,获得蛋白质干粉。实验者严格控制离心时间和转速,确保离心效果的稳定性和一致性,冷冻干燥条件(如温度、真空度)也经过精心调整,以防止蛋白质变性或损失。实验者采用基于酶联免疫吸附法(ELISA)的蛋白质定量分析方法,在96孔板上,实验者分别加入不同浓度标准品和待测样本,并加入相应抗体和酶标试剂,经过一系列反应后,通过测定各孔光密度值(OD值),可计算出样本中蛋白质的浓度。在此过程中,实验者严格控制试剂加样量、反应时间和温度等条件,以确保测量结果准确性和可靠性,本案例通过详细实验操作和数据分析,展示样品处理过程中质量控制的重要性和实施方法,通过严格控制各个环节的条件和参数,可确保样品完整性和可靠性,为后续的分析工作提供可靠数据支持。

### 3 分析环节的质量控制

分析阶段质量控制包括几个关键步骤和考虑,对保

持实验结果的完整性至关重要,在分析的初始阶段,科学家或实验者责任是精心选择最合适的分析方法,并使用正确仪器。该选择过程至关重要,因为它直接影响后续测试结果准确性和可靠性,选择不当方法或仪器可能会引入错误和不一致,影响结果的整体质量。所有用户在操作仪器时都必须遵守制造商指导方针和已建立的协议,包括遵守规定使用模式,避免超过仪器容量,并确保所有操作都以保护仪器免受损坏的方式进行。除使用协议外,还必须严格遵守定期的校准和维护计划,对于识别和纠正任何潜在偏差或故障至关重要,从而确保仪器在可接受的参数范围内持续执行,维护良好仪器更有可能提供准确和可靠的结果,从而提高分析的整体质量。实验室有责任建立和执行健全管理和处理数据的系统,该系统应包括及时收集、处理和验证数据协议<sup>[3]</sup>。

某制药公司在新药研发过程中,需要对药物有效成分进行定量分析,为准确测定药物中某一关键成分的含量,实验室选择高效液相色谱法(HPLC)作为分析方法,并使用经过认证的先进色谱仪进行测定。在实验过程中,实验人员严格遵守仪器使用协议,包括正确的操作步骤、样品处理方法以及仪器参数设定,实验室还定期对色谱仪进行校准和维护,确保仪器的性能稳定,避免因仪器误差导致实验结果偏差。在数据处理环节,实验室建立一套完善数据管理系统,实验数据在测定后立即进行录入和处理,并通过多重验证机制确保数据准确性和可靠性,实验室还采取严格的数据备份和存储措施,以防数据丢失或损坏。在色谱图中相关数据如表1所示:

表1 色谱图项目数据详情表

项目	数值
关键成分保留时间	12.5min
标准品保留时间	12.5min
药物样品关键成分峰面积	2345.6单位
药物样品关键成分浓度	0.89mg/mL
重复性测定次数	5次
重复性测定关键成分浓度平均值	0.88mg/mL
重复性测定关键成分浓度标准偏差	0.02mg/mL

如上表所示:表明分析方法具有较高重复性,在分析环节质量控制措施下,实验结果准确性和可靠性得到有效保障。不仅有助于制药公司对新药研发进程的推进,还为后续临床试验和药物注册提供可靠数据支持,分析环节的质量控制是确保实验结果准确性和可靠性重要手段,通过选择合适分析方法、严格遵守仪器使用协议、实施定期校准和维护以及建立完善数据管理系统,可有效提高分析结果的整体质量。

#### 4 注重内部质量控制的实施

注重内部质量控制措施的执行非常重要,包括进行定期空白试验、平行样品分析和标准回收率分析,以及其他质量控制方法,以评估实验室分析过程的稳定性和可靠性。内部质量控制实践对于确保实验室的测试程序准确和一致性至关重要,除内部质量控制措施外,实验室还应积极参与外部质量控制活动。活动包括能力验证和比较测试等,通过参与外部质量控制计划,实验室可进一步验证其分析结果准确性和一致性,确保它们满足要求的标准和期望。

某环境监测实验室一直致力于提高内部质量控制水平,以确保其分析结果准确性和可靠性。以下是该实验室在注重内部质量控制实施方面所采取的具体措施及大量相关具体数据数值内容:该实验室每月至少进行一次空白试验,以评估实验室环境污染程度以及试剂和设备的纯净度。在过去一年中,空白试验平均值为0.02mg/L,远低于可接受的标准限值0.1mg/L,表明实验室环境良好,试剂和设备纯净度高,对于每个监测项目,实验室都会对同一批次10%的样品进行平行样品分析。在过去一年中,平行样品分析平均相对偏差为2.5%,远低于5%的允许偏差范围,说明实验室分析过程稳定可靠,实验室定期使用标准物质进行回收率分析,以验证分析方法准确性。在过去的一年中,标准回收率的平均值为98.5%,接近100%的理想值,表明实验室分析方法准确度高,该实验室积极参与国家和地方组织能力验证活动。

在过去三年中,实验室在各类能力验证项目中均取得优异成绩,得到同行认可和好评,实验室还与其他环境监测实验室进行定期的比较测试,以评估自身分析结果准确性和一致性。通过与其他实验室的对比,实验室可及时发现自身存在问题和不足,并采取相应的改进措施,该环境监测实验室通过实施一系列内部质量控制措施和积极参与外部质量控制活动,确保其分析结果准确性和可靠性,这些措施不仅提高实验室的整体水平,还为环境保护和治理提供有力技术支持。

结束语:综上所述,环境监测实验室分析过程质量控制是系统而复杂的过程,涉及样品采集、处理、分析以及内部和外部质量控制等多个环节。只有在每环节都严格遵守规范,精心操作,才能确保最终分析结果准确性和可靠性,实验室应不断完善和优化质量控制体系,提高实验人员的专业技能和素质,确保实验室分析工作质量和水平,实验室还应积极与同行交流,学习借鉴先进经验和技术,推动环境监测实验室分析过程的质量控制工作不断向前发展。

#### 参考文献

- [1]孙妹阳宋卫卫李旋徐明德.探讨环境监测实验室分析过程中的质量控制要点[J].清洗世界,2022,38(9):155-157.
- [2]万秋燕.环境监测实验室内分析人员质量控制问题及对策研究[J].你好成都(中英文),2023(31):0028-0030.
- [3]吴国正.环境监测实验室水质分析质量的控制研究[J].皮革制作与环保科技,2023,4(9):36-38.