

# 基于应用化学实验室技术的环境污染物检测与分析研究

●王欣



**[摘要]** 随着工业化进程的加快,随之也产生了环境污染问题。为了准确检测与分析环境中的污染物,保障人们的生活质量和生态安全,本文探讨了基于应用化学实验室技术的环境污染物检测与分析方法。本研究聚焦于实验结果的质量控制,借鉴了CNAS实验室管理的先进理念,旨在提高实验室检测数据的准确性与可靠性。相关人员通过对样品采集、处理、测试、数据处理和结果报告等实验全过程的精细化管理,建立了完善的质量控制体系。同时,本文还讨论了实验室内部质量控制与外部质量控制的重要性,并提出了相应的改进措施。

**[关键词]** 化学实验室技术;环境污染物;检测与分析

近年来,随着我国社会经济的快速发展和人们生活水平的不断提高,随之出现了一些环境问题,这成为制约经济可持续发展的重要因素。环境污染是指人们生活中直接或间接产生的物质,如汽车尾气、工业废气、建筑扬尘、土壤污染等对环境造成的污染。在这些污染物中,有一部分是常规污染物,如空气污染物、水体污染物;还有一部分是有毒有害物质,如重金属离子、放射性元素等。常规污染物通过人体摄入或食物链进入人体,其危害相对较小。但是,有毒有害物质具有隐蔽性强、危害大等特点,一旦进入人体就会对人体健康造成较大的危害。因此,准确检测和分析环境中的有毒有害物质是保障人们健康的重要手段之一。

## 应用化学实验室技术及环境污染物检测技术的概述

### (一)应用化学实验室技术基础

化学实验室是由一系列仪器、试剂、装置和实验材料组成的实验室,主要用于科学研究、教学和技术服务。目前,常见的化学实验室仪器设备有气相色谱、液相色谱、原子吸收光谱、原子荧光光谱、高效液相色谱仪、电感耦合等离子体发射光谱仪、荧光分光光度计、热重分析系统、原子吸收光谱仪等。与环境污染物检测相关的仪器设备包括多参数水质分析仪、pH值计、电导率仪和表面张力仪等。

### (二)实验室基本条件

实验室应具备相应的基本条件,如洁净室(区)、恒温恒

湿室、化学试剂储存间、分析仪器试剂库、样品处理间、样品分装间等。同时,为了保障实验室环境的安全与稳定,实验室还应配备通风橱、火灾报警系统等辅助设施。在对实验室进行装修时,要保证实验室具有足够的面积,以保证实验的顺利进行。同时,实验室还应具备足够的照明条件和温度调节条件。

### (三)环境污染物检测技术概述

随着环境污染问题的产生,检测技术的研究也在不断进步。目前,环境污染检测技术主要包括仪器分析法、生物法、物理化学法、光谱分析法和色谱分析法。仪器分析法,是利用各类仪器设备对污染物质进行定性和定量的分析方法。生物法,是利用生物对污染物的反应来进行检测。物理化学法,是通过物理或化学手段,从物理或化学性质的角度来对环境中的污染物质进行定性和定量的分析方法。光谱分析法,是利用不同波长下物质光谱强度的变化来测定物质的成分及含量。色谱分析法,是利用化学分离和提取技术,将物质分离和提取出来,并通过与标准物质进行比较,确定其浓度及含量。

### (四)化学分析方法的原理与应用

在环境污染物检测和分析中,应用化学实验室技术的主要作用是利用样品中物质的化学特性,对环境污染物进行定量测定。传统的检测和分析方法主要包括化学分析法、光谱法和色谱法等。本研究主要利用原子吸收光谱法对废水中的铬、铜和总铬进行检测;利用紫外分光光度法对水中

的有机氯农药进行测定；利用红外分光光度法对水中的无机砷和有机砷进行检测。

## Q CNAS 实验室管理理念与实践

### （一）CNAS 实验室管理标准简介

CNAS(中国合格评定国家认可委员会，以下简称“CNAS”。)实验室认可标准(CNAS-CL01)是依据《实验室资质认定评审准则》制定的，适用于所有类型的实验室，包括检测实验室、校准和检测实验室、审核和验证实验室，以及计量测试实验室。CNAS-CL01 由通用要求、机构与人员、环境条件、仪器设备、检验(测试)方法与计划、报告与记录等六部分组成。其中，机构与人员是 CNAS 组织的核心，是 CNAS 开展评审工作的依据；环境条件包括温度和湿度；仪器设备包括了实验室配备的所有仪器设备，是 CNAS 开展评审工作的依据；检验(测试)方法与计划包括了检验(测试)方法的选择、方法验证和样品分析等内容。

### （二）CNAS 实验室管理理念对实验结果质量的影响

CNAS 实验室管理理念强调以客户需求为导向，通过质量管理体系的有效运行和技术活动，确保客户的需求得到满足，从而提升实验室检测质量。实验室的工作人员应在工作中不断学习、创新和发展，以满足客户的需求。在这种理念的影响下，实验室会努力完善各项管理制度和程序，并不断创新，以提高检测数据的准确性和可靠性。另外，实验室管理理念还强调通过分析各种质量控制方法的优劣，来制定并实施最佳质量控制方案。

### （三）实验室认可与环境污染检测质量控制的关系

环境污染检测质量控制是实验室认可的重要组成部分，环境污染检测质量控制贯穿于实验室认可的全过程。在实验室认可的全过程中，质量控制贯穿于实验室认可的全过程。为了确保环境污染检测质量控制体系有效运行，必须加强实验室内部质量控制，实现自我监督；加强外部质量控制，确保检测结果准确可靠；加强技术人员培训和学习，不断提高业务水平。只有这样，才能满足实验室较高的标准要求。

## Q 实验结果质量控制研究

实验结果内部质量控制，是指实验室通过内部检测或校准来确保检测结果的准确性和可靠性。实验结果外部质量控制，是指通过 CNAS、省或地方相关管理部门认可的机构进行的质量控制。它可以从根本上减少实验室检测结果的偏差，提高检测结果的准确性。例如，通过参加 CNAS 认可，可以获得更高的行业声誉和知名度，为客户提供更高质量、更可靠的检测服务。

### （一）实验前的准备与样品管理

实验前准备工作的质量对实验结果的准确性和可靠性至关重要。因此，实验室应建立规范的实验前准备程序，包括人员、仪器设备、试剂耗材等。首先，应选择合适的实验室环境和测试条件，以确保所测样品的准确测试。其次，在样品管理中，应确保样品状态和样品标签正确识别。只有在所有相关人员都同意并签字后，样品才能转移到实验室。最后，还应建立质量控制程序，以确保检测结果的准确性和可靠性。

### （二）实验过程中的质量控制

(1)对实验过程中的人员、试剂、材料和设备进行质量控制。

(2)对检测过程进行控制。在整个检测过程中，实验室应建立严格的管理制度，制定合理的操作规程，并制定相关的安全措施。

(3)实验室应严格控制实验过程中的环境条件，确保实验结果的准确性和可靠性。

### （三）实验后数据处理与结果报告

实验室数据处理的程序一般分为四步：(1)对数据进行计算。(2)采用统计分析方法对实验结果进行分析。(3)绘制相关系数图和统计图。(4)对结果进行评估，并绘制出评价图。在本研究中，采用统计分析方法对样品中的特征污染物进行了初步分析，绘制了相关系数图和统计图。同时，利用评估图来评估方法的准确性，并进一步明确了实验室的分析方法和评价方法。该实验结果报告的主要内容包括：样品名称、样品编号、检测标准、检测项目、检测方法、检测结果等。

### （四）内部质量控制与外部质量控制

内部质量控制，是指实验室内部建立的质量控制体系，包括人员、方法和设备的质量控制。外部质量控制，是指实验室通过外部质量控制程序进行的质量控制，包括供应商的选择和评审、人员培训、仪器设备管理、环境设施管理、样品管理和标准物质管理。本文主要讨论内部质量控制和外部质量控制。

## Q 案例分析

为验证上述方法的可靠性，本研究选取多家企业生产的不同类型的产品进行分析。分析结果表明，环境污染物中的有机氯农药和有机磷农药的含量普遍较高，可直接用于生产环境中。随着工业生产水平的提高，这些污染物的排放对生态环境和人们的健康造成了较大的危害，因此需要进行监测。这些产品的有机氯农药和有机磷农药含量已超出我国现行标准限值，应尽快进行处理，确保人们的健康和安全。

### （一）典型环境污染检测案例

实验室的质量控制是指通过对实验室活动的全过程进行监督和管理,使实验室的技术能力、检测能力、服务能力、结果质量得到有效保证和提高。在环境污染物检测中,质量控制的作用主要体现在以下三个方面:一是对实验室进行过程控制,保证检测数据的准确性;二是对实验室工作人员进行能力控制,确保实验人员能够熟练掌握仪器使用方法和检测过程;三是对检测结果进行质量控制,保证检测数据符合标准要求。

### (二)质量控制措施在案例分析中的应用

根据质量控制计划,对实验室进行全面质量管理。在每个实验中,质量控制人员必须经过严格培训,熟悉检测方法和相关标准。同时,相关人员必须严格按照技术标准和操作规范进行实验操作。通过日常质量控制,实验室内的化学污染物检测得到了有效控制。例如,在对大气中二氧化硫进行测定时,相关人员先对实验室进行全面的内部质量控制,如对温度、湿度和通风等因素进行控制。然后,对环境因素进行严格控制,如对通风、湿度和空气流量等进行控制。最后,对所用的仪器设备进行严格地检查和校准。

### (三)案例结果与讨论

本文所述的方法和程序已成功应用于实际样品检测过程中,并取得了较好的实验结果。例如,在对土壤中的镉进行检测时,本研究结合土壤中镉含量和pH值测定这两个影响因素,采用了双波长分光光度法和线性回归方程的形式进行检测。实验结果表明,pH值对镉含量的影响最为显著。因此,本研究选择了pH值为6.88作为样品测定的优化条件。实验结果表明,当pH值为6.88时,土壤中的镉含量达到最低。同时,该方法还可以有效解决实际环境样品中的其他成分检测问题。

## Q 研究过程中存在的问题与改进措施

### (一)当前环境污染物检测中的质量问题

(1)相关人员对检测环境、检测项目的了解不够。对检测环境不了解,对检测项目的要求不明确,在测试过程中出现错误,从而导致检测结果与实际情况存在偏差。(2)测量仪器老化或设备损坏。由于某些仪器的使用寿命有限,经常需要更换新的仪器或设备。(3)没有明确的质量控制计划。由于缺乏质量控制计划,往往会造成测试过程中数据错误,导致最终测试结果不准确。(4)缺乏有效的质量控制制度。由于缺乏有效的质量控制制度,导致试验过程中相关人员对数据进行错误分析,影响最终测试结果。

### (二)实验室管理与质量控制中的不足之处

(1)检测人员素质有待提高。一些检测人员缺乏检测的相关知识,导致在实验中出现误差或不规范操作,这不仅会

影响检测结果的准确性,还可能对测试人员的健康造成威胁。(2)实验室设备配备不足。近年来,我国工业发展迅速,随之产生了环境污染问题,这就需要进一步加强环境监测。然而,在一些地区和城市,环境监测仍然存在设备不足的问题。一些检测机构在经费不充裕的情况下购置了很多设备,这不会只影响数据的准确性,还可能对环境造成污染。(3)在检测过程中,只重视内部控制而忽略了外部质量控制,这会导致检测结果失真。

### (三)针对性的改进措施与建议

为保证实验室的检测质量,相关人员应加强实验室管理,对实验过程进行全程监控。首先,在实验前,相关人员要认真核对样品,确保样品的准确性。其次,相关人员应严格按照实验操作规程进行操作。在样品采集、制备、分析测试、数据处理等实验全过程中,都应进行全程质量控制。再次,通过不断完善和优化实验室质量控制体系,提高实验室检测的准确性和可靠性,确保实验室检测数据的准确性。最后,还应充分重视实验室的外部质量控制。为确保检测结果的准确性和可靠性,相关人员应积极参加实验室间比对和外部比对实验。如果不能参加实验室间比对或外部比对实验,应重新制定和完善相应的实验程序和方法。

## Q 结束语

综上所述,在环境污染物检测过程中,实验结果的准确性至关重要。为了确保检测结果的准确性,必须建立一套完善的实验室管理体系。在分析化学实验室中,相关人员应全面掌握实验室质量控制的各个环节,确保整个实验过程中每一步都能做到高标准、高质量,以保证实验结果的准确性。在此基础上,相关人员应加强实验室内部质量控制和外部质量控制,不断改进检测方法和检测流程,为环境污染物的检测和分析提供可靠的技术支撑。

## 参考文献

- [1]刘兴平,李刚.化学实验室环保技术和管理的探索与实践[J].安全、健康和环境,2023,24(01):14-18.
- [2]胡博.化学实验室仪器设备的技术管理研究[J].中国设备工程,2023(18):78-80.
- [3]吴美珍,朱余兵,徐志彬,等.环境检测中化学分析方法的应用研究[J].清洗世界,2023,39(08):133-135.
- [4]邓宇杰,张更宇,肖瑞.环境有机污染物危害及其分析检测技术——评《环境有机污染物分析》[J].化学工程,2022,50(01):2.

### 作者简介:

王欣(1991—),男,汉族,江西上饶人,本科,深圳市卓力能技术有限公司,研究方向:实验室管理。