

# 环境检测实验室的质量控制与管理

施琴芝<sup>1</sup> 张璐<sup>1</sup> 周彦凯<sup>1</sup> 方明月<sup>2</sup>

1. 浙江信捷检测技术有限公司 浙江 宁波 315200

2. 宁波天一绿色生态科技有限公司 浙江 宁波 315200

**摘要:** 本文旨在探讨环境检测实验室的质量控制与管理,通过分析当前实验室管理与质量控制的现状,提出一系列科学、有效的对策,以提升实验室的运行效率和结果准确性。文章从实验室管理、质量控制、人员培训、仪器设备维护等多个方面展开讨论,为环境检测实验室的规范化、标准化发展提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 环境检测; 实验室; 质量控制; 管理

## 引言

随着社会经济的快速发展和环境污染问题的日益严重,环境检测实验室作为保障环境监测数据准确性和可靠性的重要机构,其管理与质量控制显得尤为重要。然而,当前我国环境检测实验室在管理和质量控制方面仍存在诸多问题和挑战,如管理不规范、质量控制不到位等,导致监测数据的准确性和可靠性受到质疑。因此,深入研究环境检测实验室的质量控制与管理,对于提高环境监测水平、推动环境保护工作具有重要意义。

## 1 环境检测实验室管理现状分析

### 1.1 管理流程与机制

部分环境检测实验室存在管理流程不规范、机制不健全的问题。一些实验室缺乏完善的管理制度和流程,导致各项管理工作无法有效落实。实验室管理应建立严格的岗位责任制,明确各项工作的责任分工和工作流程,确保实验室运行有序、高效。

### 1.2 人员素质与培训

实验室人员的专业素养和技能水平直接影响监测结果的准确性。当前,一些实验室人员缺乏实践经验和专业知识,对质量控制的重要性认识不足。因此,加强对实验人员的培训,提高其业务素质和操作技能,是提升实验室管理水平的关键。培训内容应覆盖环境监测的各个方面,包括样品采集、仪器维护、数据处理等,确保实验人员能够熟练掌握各项操作规范。

### 1.3 设施与环境

实验室的地理位置、自然环境、公共设施以及灾害安全等因素也是影响实验室管理质量的重要因素。实验室应选址于环境稳定、污染源相对较少或易于控制的地区,且便于接近交通路线、电力、水源等基本公共服务设施。同时,实验室的布局设计应合理,符合工作过程的相应要求,确保实验环境的安全和整洁。

## 2 环境检测实验室质量控制对策

### 2.1 标准化实验操作

标准化实验操作是环境检测实验室质量控制的核心环节,它直接关系到监测数据的准确性和可靠性。为了确保实验操作的标准化,实验室需要建立一系列详细的操作规程,这些规程应涵盖实验的全过程,包括样品的采集、处理、分析以及数据的记录和处理等。首先,实验室应制定详细的样品采集和处理规程,明确采集工具的选择、采集方法、样品的保存和运输等要求,以确保样品的代表性和一致性。在处理样品时,应规定统一的样品制备方法和前处理步骤,以减少样品处理过程中的误差。其次,实验室应建立严格的分析方法操作规程,包括仪器的使用、试剂的配制、分析步骤的执行等。这些规程应确保分析方法的科学性和准确性,并尽可能减少人为因素带来的误差<sup>[1]</sup>。为了进一步提高分析结果的准确性,实验室还可以采用多种分析方法进行对比验证,以确保数据的可靠性。为了确保实验人员能够熟练掌握并遵守操作规程,实验室应定期对实验人员进行培训和考核。培训内容应包括实验操作的理论知识、实际操作技能的训练以及质量控制意识的培养。考核则可以通过实际操作测试、理论考试以及日常操作表现评估等方式进行,以确保实验人员具备胜任岗位的能力。此外,实验室还应建立操作规程的更新机制,随着科学技术的发展和实验方法的改进,及时对操作规程进行修订和完善,以确保实验操作的先进性和准确性。

### 2.2 定期校准仪器设备

仪器设备的精度和准确性是环境检测实验室数据质量的生命线。为了确保监测结果的可靠性,实验室必须建立并执行严格的仪器设备维护和校准程序。首先,实验室应制定详细的仪器设备维护计划,包括日常保养、定期检查和必要时的维修。日常保养可能涉及清洁仪

器、检查部件是否松动或磨损,并确保所有设备在适宜的环境条件下运行。定期检查则可能包括更全面的性能评估,以识别任何潜在的问题或偏差。其次,校准是确保仪器设备准确性的关键步骤。实验室应制定明确的校准周期,这通常基于仪器制造商的建议、行业标准或实验室自身的经验。校准过程应涉及使用已知标准或参考物质来验证仪器的读数,并进行必要的调整以确保其准确性。重要的是,所有校准活动都应详细记录,包括校准日期、执行人员、使用的标准、观察到的偏差以及任何必要的调整<sup>[2]</sup>。为了防止仪器误差的积累,实验室还应实施质量控制图或其他统计过程控制工具来监控仪器的性能。这些工具可以帮助实验室识别任何系统性偏差或趋势,并在问题影响数据质量之前采取纠正措施。最后,实验室应确保所有仪器设备都经过适当的验证和确认,以证明其在特定应用中的适用性。这可能涉及使用已知样品进行测试,并将结果与预期值进行比较,以确保仪器在实际使用条件下能够提供准确和可靠的结果。

### 2.3 建立质量控制体系

建立完善的质量控制体系是环境检测实验室提升质量控制水平的核心策略。这一体系应全面覆盖实验室的内部和外部质量控制活动,以确保监测数据的准确性和可靠性。内部质量控制体系主要关注实验室内部的日常操作和管理。除了常规的仪器设备校准外,还应包括一系列的质量控制方法。例如,空白试验可以评估实验过程中是否存在污染或干扰因素;平行样测定则通过同时处理多个相同样品来评估结果的重复性和一致性。这些方法有助于实验室及时发现并纠正潜在的问题,从而确保数据的准确性。外部质量控制体系则侧重于实验室与外部机构或标准之间的比对和验证。参加实验室间比对是一种有效的方法,它允许实验室与其他同类实验室进行比较,以评估其监测结果的准确性和可靠性。此外,能力验证也是外部质量控制的重要组成部分,它通过模拟实际样品或场景来测试实验室的分析能力和数据处理能力。为了确保质量控制体系的有效性,实验室应建立详细的质量控制计划和程序,明确各种质量控制活动的频率、方法和评价标准。同时,实验室还应建立质量控制数据的记录和报告系统,以便对质量控制结果进行跟踪和分析。在建立质量控制体系的过程中,实验室还应积极寻求外部机构的认可和认证。这些认可和认证可以证明实验室的质量控制体系符合国际或行业标准,从而进一步增强其监测数据的可信度和市场竞争力。

## 3 提升环境检测实验室管理质量的综合对策

### 3.1 加强管理制度建设

为了提升环境检测实验室的管理质量,建立完善的管理制度是至关重要的。这涵盖了实验室的整体运作、仪器设备的管理以及样品处理等多个方面。首先,实验室应制定一套全面的管理制度,明确实验室的目标、职责、工作流程以及质量要求。这一制度应确保实验室各项活动都有明确的指导和规范,从而保证实验室运行的有序性和高效性。其次,针对仪器设备的管理,实验室应建立专门的仪器设备管理制度。这一制度应包括仪器的采购、验收、使用、维护、校准以及报废等全生命周期的管理。特别是对于关键仪器,应制定更为详细的操作规程和维护计划,以确保其始终保持良好的运行状态。此外,样品管理也是实验室管理的重要环节。实验室应建立完善的样品管理制度,明确样品的采集、接收、标识、存储、处理和处置等流程。这一制度应确保样品的完整性、代表性和可追溯性,从而避免样品在实验室内部出现混淆、污染或丢失等问题。为了确保各项管理制度得到有效执行,实验室还应加强对制度执行情况的监督检查。这可以通过定期的内部审核、管理评审以及外部机构的认可与认证来实现。通过这些手段,实验室可以及时发现并纠正制度执行中的问题,从而确保各项制度能够真正落到实处。

### 3.2 强化人员培训与考核

人员培训是提升环境检测实验室管理水平的重要途径,它直接关系到实验人员的业务素质和操作技能,进而影响监测数据的准确性和可靠性。因此,实验室应定期开展全面、系统的人员培训活动。培训内容应覆盖环境监测的各个方面,确保实验人员能够全面掌握所需的知识和技能。这包括样品采集的方法和技巧,以确保样品的代表性和一致性;仪器设备的原理、操作和维护,以确保实验过程的准确性和仪器的良好运行;数据处理和分析方法,以确保监测结果的准确性和可靠性。此外,培训还应涵盖实验室安全管理、质量控制等方面的内容,以提升实验人员的综合素质<sup>[3]</sup>。为了确保培训效果,实验室应建立严格的考核制度。通过定期的考核评价,可以评估实验人员的业务素质和操作技能是否达到岗位要求。考核内容应与培训内容紧密相关,包括理论知识测试、实际操作演练、数据处理能力评估等。考核结果应作为实验人员晋升、奖惩的重要依据,以激励其不断提升自身能力。除了定期的考核外,实验室还应鼓励实验人员参加外部的专业培训和学术交流活动,以拓宽其视野,了解最新的环境监测技术和管理方法。同时,实验室可以建立师徒制度,让经验丰富的实验人员指导新入职或技能较弱的实验人员,加速其成长。

### 3.3 推进信息化建设

信息化建设是提升环境检测实验室管理效率的重要手段,它能够实现实验数据的电子化管理和分析,显著提高数据处理和分析的准确性和效率,同时降低人为误差的发生概率。实验室应积极推进信息化建设工作,首要任务是建立实验室信息管理系统(LIMS)。这一系统应涵盖样品管理、仪器管理、数据管理、报告生成等多个模块,实现实验室各项工作的数字化、网络化和智能化。通过LIMS系统,实验人员可以方便地进行样品的登记、追踪和处理,仪器的使用、维护和校准,以及数据的录入、处理和分析。在推进信息化建设的过程中,实验室还应注重数据的共享和交互。通过建立数据接口和共享平台,实验室可以实现与其他相关部门或机构的数据交互,提高数据的利用价值和效率。同时,实验室还应加强数据的安全管理,确保数据的机密性、完整性和可用性。除了LIMS系统的建立,实验室还可以考虑引入其他信息化手段,如自动化仪器、智能传感器等,进一步提高实验过程的自动化程度和数据的准确性。这些信息化手段的应用,不仅可以提高实验室的管理效率,还可以为实验室的科研和创新提供有力的支持。

### 3.4 注重环保与可持续发展

在环境检测实验室的管理中,注重环保与可持续发展是至关重要的。为了实现这一目标,实验室需要采取一系列具体的措施。首先,推广绿色实验技术是减少环境污染的有效手段。实验室应积极采用环保型实验试剂和耗材,这些试剂和耗材在生产和使用过程中产生的有害物质较少,对环境的影响也较小。同时,实验室还应鼓励实验人员研发和应用新的绿色实验技术,以降低实验过程中的能耗和排放。其次,实施节能减排措施是实验室环保工作的重要组成部分。实验室应优化能源利用结构,采用高效节能的设备和照明系统,减少不必要的能耗。例如,可以选用LED照明灯具替代传统的荧光

灯,使用节能型空调和冰箱等。此外,实验室还应建立能源管理制度,对能源使用进行定期监测和管理,确保节能减排措施的有效实施。最后,加强废弃物管理是实验室环保工作的关键环节。实验室应建立严格的废弃物分类、储存、转移和处置制度,确保废弃物得到妥善处理并减少对环境的影响<sup>[4]</sup>。具体来说,实验室应对废弃物进行分类收集,如有机废弃物、无机废弃物、有害废弃物等,并分别储存于指定的容器中。在转移废弃物时,应使用密封、防漏的容器,并遵循相关的运输规定。对于有害废弃物,实验室应选择具有资质的处理单位进行处置,并确保处置过程的环保合规性。

### 结语

本文通过对环境检测实验室管理与质量控制现状的分析,提出了一系列科学、有效的对策。通过优化管理流程、完善管理制度、加强人员培训与考核、推进信息化建设、注重环保与可持续发展等措施,可以显著提升实验室的管理水平和质量控制能力。未来,随着环境保护工作的不断深入和技术的不断进步,环境检测实验室将面临更多挑战和机遇。因此,持续加强实验室管理与质量控制研究具有重要意义。未来研究应进一步探索新技术、新方法在实验室管理中的应用和推广,推动环境检测实验室向更高水平发展。

### 参考文献

- [1]张海燕,王静,刘磊,等.环境检测实验室质量管理体系探究[J].科技创新导报,2019,16(13):194-195.
- [2]齐瑞燕.环境检测实验室质量管理的现状及其对策探讨[J].资源节约与环保,2019,(09):65.
- [3]周金凤.第三方环境检测实验室的质量管理[J].皮革制作与环保科技,2021,2(23):85-87.
- [4]付翠轻.环境检测实验室质量管理的现状与对策研究[J].农家参谋,2020,(15):237.