

化学分析仪器计量检测质量的因素分析与干预技术探讨

黄彩霞

(广西金源生物化工实业有限公司, 广西 贵港 537200)

摘要 本研究探讨影响化学分析仪器计量检测质量的关键因素, 并提出有效的干预技术以提升其检测质量。在研究中, 较为系统且全面地分析了仪器故障、非正常工作状态对检测结果的影响, 并与相关数据相结合, 研究提升检测质量的方法。研究发现, 仪器校准、操作规范性等多种因素均影响检测结果。基于此, 本文提出定期校准、规范操作流程等措施, 以期对提高化学分析仪器的准确性和可靠性有所裨益。

关键词 化学分析仪器; 计量检测; 质量因素; 数据分析; 干预技术

中图分类号: TH71

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0121-03

以往通过化学分析仪器进行计量及检测时仅是单纯地测量及监管, 发展至今已成为密切关联人类健康、经济发展及环境改善的重要科学之一^[1]。原本仅限于食品安全监管中农药等残留物成分组成的分析, 也逐渐拓展至对某种新型食品或药品中含有的主要化学成分展开检测, 进一步密切了与人类生活的关联。

1 化学分析仪器计量检测质量的影响因素

1.1 仪器自身的性能不稳定

在化学分析仪器应用期间, 受仪器设计缺陷、制造过程中的质量控制问题, 或是长时间使用后的磨损和老化不稳定等因素影响, 将会出现显著的不稳定特点, 不利于计量检测工作顺利推进。例如, 光谱仪设备的光源强弱衰减情况、色谱仪的柱效高低情况等, 均制约仪器性能优化和提升^[2]。

1.2 操作人员的技能水平不足

除仪器性能之外, 化学分析仪器计量检测质量还受操作人员的操作水平影响。操作人员的专业素养、实验技能和经验, 不仅对个人专业能力和实践水平产生最为直接的影响, 也会间接影响到实验结果的准确与否。例如, 在实践操作环节之中, 若操作人员技能水平不足, 必然无法正确操作仪器设备, 也在调节参数时面临困境。此外, 操作人员对试剂配合比例、实验结果判断能力有所不足, 也会导致检测误差出现^[3]。

1.3 环境条件不适宜

温度、湿度、灰尘、电磁干扰等实验室环境条件, 会干扰仪器性能和实验结果。例如, 在高温或者低温环境中, 电子元件的性能会出现不同程度的变动, 对

检测结果稳定性产生影响。同时, 未及时清理的灰尘和污染物, 将会对仪器设备的检测器、进样口造成堵塞, 引发结果失真^[4]。

1.4 管理制度不完善

完善的管理制度可保证正确使用、维护和保养仪器设备, 且准确记录和保存实验数据。但是, 在实际操作期间, 部分实验室缺乏完善的管理制度, 如仪器使用记录不详细、维护保养不及时、实验数据丢失等, 降低仪器计量检测质量。

2 数据分析与问题定位

2.1 数据收集与处理

在本次研究分析前, 对某实验室一年内的化学分析仪器使用记录、维护保养记录以及对应的检测结果展开收集与处理。从仪器型号、使用时间、操作人员、环境条件、维护保养情况等多个维度整理数据信息, 并综合采取异常值和缺失值清洗、补充的方式, 保证数据信息兼具完整性和准确性^[5]。

2.2 相关性分析

为了对不同因素和检测误差之间的关系做初步探索, 在数据分析时针对性地展开了相关性分析。结果如表 1。

表 1 各因素与检测误差的相关性分析

因素	相关系数	显著性水平
仪器性能稳定性	-0.78	$P < 0.01$
操作人员技能水平	-0.65	$P < 0.05$

由表 1 相关性分析结果得知, 仪器性能的稳定性

与检测误差之间存在显著的负相关关系。换言之，当仪器设备性能越稳定，则检测存在的误差就会越小。同样地，操作人员的操作水平与检测误差之间也存在负相关关系，操作人员操作水平越高，仪器设备检测结果的误差就越小^[6]。

2.3 回归分析

为了更进一步分析不同影响因素对检测误差产生的影响程度，在研究中还构建多元线性回归模型，并以检测误差为因变量，以仪器性能稳定性和操作人员技能水平为自变量。多元线性回归分析结果如表2。

表2 多元线性回归分析结果

因素	回归系数	t 值	显著性水平
仪器性能稳定性	-0.42	-3.25	$P < 0.01$
操作人员技能水平	-0.28	-2.53	$P < 0.05$

以回归模型作为依据，能够分析出检测误差Y和仪器性能稳定性 X_1 、操作人员技能水平 X_2 之间的关系：

$$Y = -0.42X_1 - 0.28X_2 + \text{常数项} \quad (1)$$

由公式1可得，当化学仪器设备稳定性性能提升1个单位的时候，检测误差将会削减0.42个单位。当操作人员技能水平提升1个单位的时候，检测误差将会削减0.28个单位。

2.4 仪器性能稳定性的深入分析

为了对仪器性能稳定性和检测误差之间的相互关系展开深度分析与探讨，在分析中还进一步对比分析了A和B两种不同型号的仪器设备。比较结果显示，性能较高的仪器设备A检测误差显著低于性能较低的检测设备B，具体结果如表3。

表3 不同型号仪器设备检测误差对比表

仪器型号	平均检测误差
高性能仪器A	0.122
低性能仪器B	0.251

3 干预技术探讨

3.1 提升仪器性能稳定性的技术措施

定期清洁、润滑和紧固仪器设备，保证所有的仪器设备在运行期间不会出现任何形式的问题。检查并判断仪器的电路、气路等是否畅通，传感器等关键部件是否灵敏。定期组织专业的人员或团队，使用标准的校准设备和方法校验仪器准确度，让仪器始终处于最佳工作状态。在现代科学技术不断发展的背景下，各种类型的新仪器、新设备涌现，具有更高的精度要求和操作稳定性需求。检测人员要时刻关注市场发

展动向，学习并掌握先进的技术手段，并有能力在新技术引入时展开充分调研与评估，以此满足实际需求。综合应用合适的监控设备和监控软件，从而实时监控仪器性能状态，及时发现并解决问题，防止问题积累和恶化。在监控期间要实时积累经验，总结成果，以优化监控方法和手段提高监控效率和准确性。

3.2 提高操作人员技能水平的措施

为保证操作人员知识水平和专业技能获得全面提升，并在实际工作中始终保持高涨的情绪、积极的态度完成实验任务，需针对性地制定出台一套周密且详细的培训计划方案。在计划方案中，应整合操作人员的实际需求和岗位特点，从理论知识、实操技巧以及安全规范等多个方面出发，凸显实践的价值。在培训计划制定的时候，要对实验室操作人员的具体职责和技能要求进行分析，紧密连接培训内容与实际工作。操作人员操作技能培训课程要以其实际需求和岗位特点为出发点和落脚点，全面提升其专业素养。为保证培训工作的效益和质量，相关部门要定期邀请行业内的专家学者入驻现场开展授课，带领全体操作人员以实践探究、任务式分析和案例探索的方式学习理论知识和实践经验。在现场授课时，操作人员和直接与专家展开交流互动，快速解决工作期间存在的问题。

除现场授课之外，操作人员还要充分利用在线教育资源，基于远程培训灵活便捷的特点践行学习负担，并突破时间和空间的束缚。操作人员借助于在线课程、视频教程等多媒体形式，在工作之余学习，持续提升自我。在培训阶段，始终坚持理论与实践相结合，即理论知识是实操技巧的基础，实操技巧是理论知识的具体应用，让操作人员在亲自动手的过程中加深对理论知识的理解，掌握实际操作技能。相关部门为了保证实验室操作人员培训的效果，可围绕岗位职责和技能要求，对其组织开展定期技能考核工作，真实反映操作人员的实际能力水平。同时，在考核反馈中，领导人员与个人还能在短时间内发现工作中出现的问题，从而快速纠正问题，保证化学分析仪器检测结果始终达标。

为了激励操作人员的学习兴趣，还需要在考核中结合考核结果，对表现优秀的操作人员提供晋升、加薪等职业发展机会，正向激励操作人员的积极性，促进他们之间的形成良性竞争，为共同推动团队整体水平提升提供支持。除此之外，还要在开放服务平台搭建的时候整合现代信息技术手段，保证操作人员可在这个平台上自由分享工作经验和心得。操作人员借助

定期团队会议、线上论坛或工作坊等形式,将自己在工作中的所见所闻、所思所感随时随地分享,促进团队成员之间的相互了解与协作,还能帮助他们取长补短、共同进步。在这个服务平台上,鼓励操作人员积极参与讨论、分享经验,共同解决问题,借助平台和互联网技术,更进一步地加强操作人员的专业技能和团队协作能力,为团队的整体发展贡献力量。

3.3 优化实验室环境条件的措施

温度和湿度会影响实验材料的性质、反应速率及实验设备的性能,因此需在实验室内安装高精度温控和湿控系统。温控和湿控设备必须质量可靠、精准度达标,能动态性检测并调整实验室内的温度和湿度。以化学分析仪器计量检测质量为导向,分析实验需求和设备规格以设定合理的温度和湿度范围。在日常使用环节中定期检查系统运行状态,维护和校准温控和湿控设备。定期清扫实验室地面、墙面和设备表面,保证无尘土积聚。对于实验台、仪器和玻璃器皿等与化学分析仪器计量检测相关的设备,要使用清洁剂和消毒剂彻底清洁。实验室人员要穿戴整洁的实验服、勤洗手等,养成良好的卫生习惯,减少污染物的引入。对实验室内的排风系统做定期检查,确保在正常运行的前提下及时排出有害气体和微粒。

在布局规划中,要以实验室具体需求和设备特点作为依据展开。如在远离振动源和电磁干扰源的位置放置敏感仪器,并分离实验区域与办公区域以降低人员活动对实验的影响。保证实验室内的通道宽敞、安全,为人员和设备移动创造条件。不仅如此,还要安装烟雾报警器和灭火设备,制定紧急疏散预案等。定期评估和监测实验室环境,持续改进实验室管理方案。

3.4 完善管理制度的措施

邀请仪器厂商、实验室管理人员和操作人员共同参与,全面考虑仪器的特性、使用频率及可能出现的问题,制定详细的仪器使用和维护保养流程,保障流程的实用性和可操作性。在制定流程时明确每台仪器的操作步骤、注意事项及日常维护保养的要求,规定操作人员的职责和权限,让他们了解并遵循正确的操作流程。组织定期的培训和考核,使每位操作人员都能熟练掌握仪器的使用方法和维护保养知识。建立仪器使用和维护保养的记录系统,以便追踪仪器的使用情况和维护历史。

为保障实验数据完整性和可追溯性,需构建一个安全、可靠的数据管理平台。该平台应具备数据录入、存储、查询和分析等功能,且能支持多种数据格式的

导入和导出。明确数据的录入标准和规范,保障数据具备准确性和一致性。定期备份和恢复测试数据,以防数据丢失或损坏。利用云计算和大数据分析等先进的技术手段,自动化处理和智能化分析数据。建立实验数据管理系统,保护知识产权,提高实验数据的利用价值,为科研工作的持续发展提供有力支持。安全与质量控制关系到实验室人员的生命安全和科研成果的可靠性,是实验室工作的基石。因此要从实验室安全规范、应急处理措施、质量控制方法等方面,加强安全与质量控制培训,提高实验室人员的安全意识和质量控制能力。在培训过程中通过案例分析、模拟演练等方式,有机结合理论与实践。建立安全与质量控制考核机制,测试实验室人员的安全知识和操作技能进行测试,确保他们具备应对突发情况的能力。此外,定期开展安全与质量控制自查和互查活动,及时发现并纠正存在的问题。

4 结束语

当下化学检测仪器在人们生活与社会生产中的应用越来越广泛,然而在运用化学检测仪器开展计量检测工作时,存在计量检测标准过时、工作人员高精度检测水平较低,以及化学检测仪器使用性能不佳等问题。为了进一步提高化学检测仪器计量检测的质量,需要从计量检测标准的更新、提高工作人员综合专业水平、提高化学检测仪器的使用灵敏度,以及改善化学检测仪器使用性能等方面加强对计量检测工作的优化。本文以此为出发点,综合采取定量分析和定性分析的方式,系统性地阐述了化学分析仪器计量检测质量的因素分析与干预技术,以供相关人员参考与借鉴。

参考文献:

- [1] 李持滨,沈亚芹.提高化学分析仪器计量检测质量的技术研究[J].山西化工,2023,43(06):52-53.
- [2] 于萍.化学分析仪器计量检测中的问题思考[J].科技资讯,2021,19(25):54-56.
- [3] 张杰.化学分析仪器计量检测结果不准确因素及控制策略[J].品牌与标准化,2024(02):197-199.
- [4] 吴欢.关于化学分析仪器计量检测的研究[J].机械工业标准化与质量,2023(11):47-49.
- [5] 侯雯.化学检测仪器计量检测问题分析及对策探究[J].产业与科技论坛,2023,22(17):58-60.
- [6] 许婷,沈亚芹.化学分析仪器计量检测面临的问题与对策[J].山西化工,2023,43(01):58-59,62.