

实验室检测设备维护与管理实践

宋杨

营口市产品质量检验检测研究有限公司，辽宁省营口市，115000；

摘要：本文围绕实验室检测设备的维护与管理实践展开探讨，深入分析其重要性、现存问题及解决策略。研究指出，设备维护与管理对保障检测结果准确性、提升工作效率意义重大，而当前普遍存在管理制度不完善、维护技术滞后等问题。针对这些情况，提出优化管理制度、加强人员培训、引入先进维修设备、深化与专业机构合作等具体措施，通过科学规范的流程设计与技术升级，解决设备故障频发、运维效率低下等痛点。旨在为实验室提供可借鉴的管理路径，助力其提升设备维护与管理水平，保障检测工作稳定高效开展，强化检测数据公信力与实验室综合运行效能。

关键词：实验室；检测设备；维护；管理实践

DOI：10.64216/3080-1508.25.03.026

在科学研究、产品质量检测等多个领域，实验室检测设备是支撑工作开展的核心基础，其运行状态直接决定检测结果的准确性与可靠性。随着科技发展，检测设备朝着复杂化、多样化方向演进，这使设备维护与管理面临更多挑战。当前，部分实验室因设备管理制度不完善、维护技术滞后等问题，导致仪器故障频发、检测数据偏差，不仅影响工作效率，还对科研成果质量和检测公信力造成损害。在此背景下，深入探究实验室检测设备的维护与管理实践，从优化管理制度、升级维护技术、强化人员培训等维度探索针对性策略，对于保障设备稳定运行、提升检测工作质量、推动科研与质检事业健康发展具有重要现实意义，是现代实验室管理中亟待加强的关键环节。

1 实验室检测设备维护与管理的重要性

1.1 保障检测结果的准确性

实验室检测设备是获取检测数据的关键工具，其性能的稳定性直接影响检测结果的准确性^[1]。以化学分析实验室的光谱仪为例，若光谱仪的光学系统未得到及时维护，存在镜片污染、光路偏移等问题，就会导致检测光谱信号失真，进而使分析结果出现偏差。准确的检测结果对于科学研究、产品质量控制等至关重要。在药物研发过程中，精确的成分检测数据是判断药物有效性和安全性的依据；在工业生产中，准确的产品质量检测能够保证产品符合相关标准，避免不合格产品流入市场。因此，定期对检测设备进行维护和校准，确保设备处于最佳运行状态，是保障检测结果准确性的基础。

1.2 提高工作效率

良好的设备维护与管理能够减少设备故障的发生，

降低设备停机时间，从而提高实验室的工作效率。当设备出现故障时，需要花费时间进行维修和调试，这不仅会延误检测进度，还可能影响整个实验计划的执行。例如，一台高效液相色谱仪出现故障，维修人员需要排查故障原因、更换损坏部件并进行调试，这期间该设备无法正常使用，可能导致多个检测项目无法按时完成。而通过建立完善的设备维护计划，定期对设备进行巡检和保养，可以及时发现并解决潜在的问题，避免设备突发故障，保证检测工作的连续性。此外，合理的设备管理还可以优化设备的使用流程，提高设备的利用率，进一步提升工作效率。

1.3 延长设备使用寿命

检测设备往往造价不菲，延长其使用寿命是降低实验室设备采购成本的重要途径^[2]。设备在运行过程中，易受机械磨损、化学腐蚀、环境温湿度变化等因素影响，若缺乏妥善维护，性能会逐步衰退，使用寿命也会缩短。以电子天平和显微镜为例，电子天平传感器长期处于潮湿环境易受潮损坏，显微镜镜头若不定期清洁保养会出现霉变划痕，影响检测精度与观察效果。而实施定期清洁、润滑、校准等维护措施，可有效减少设备磨损与故障，让仪器保持稳定性能，不仅能保障检测数据的准确性，还能为实验室节省可观的设备更新费用，实现经济效益与检测质量的双重提升。

2 实验室检测设备维护与管理存在的问题

2.1 管理制度不完善

部分实验室缺乏完善的设备维护与管理制

使用过程中出现维护困难、配件供应不足等问题。在设备使用过程中,缺乏明确的操作规程和使用记录要求,操作人员随意操作设备,不按照规定进行日常维护和保养,这增加了设备故障的发生概率。此外,设备的报废和更新制度也不够健全,一些已经达到使用寿命或性能严重下降的设备没有及时淘汰,仍然在实验室中使用,不仅影响检测结果的准确性,还存在安全隐患。

2.2 维护技术落后

随着科技的快速发展,实验室检测设备不断更新换代,其技术含量越来越高。然而,部分实验室的维护人员技术水平未能及时跟上设备发展的步伐,缺乏对新型设备的维护知识和技能。一些先进的检测设备采用了智能化、自动化技术,其故障诊断和维修需要专业的技术人员和先进的检测仪器。但现有的维护人员可能只熟悉传统设备的维护方法,对于新型设备的故障排查和修复能力不足。此外,实验室缺乏与设备供应商和专业维修机构的有效合作,在遇到复杂故障时,无法及时获得技术支持,导致设备维修时间延长。

2.3 人员培训不足

实验室检测设备的操作人员和维护人员的专业素质对设备的维护与管理至关重要。然而,目前部分实验室存在人员培训不足的问题。一方面,新入职的操作人员可能没有接受系统的设备操作培训,对设备的性能和操作规程了解不够,容易因操作不当导致设备损坏。另一方面,维护人员缺乏定期的技术培训,不能及时掌握最新的设备维护技术和方法。例如,一些新型检测设备采用了先进的软件控制系统,但维护人员对软件的操作和维护知识掌握不足,无法对软件故障进行有效处理。此外,人员培训的内容和方式也有待改进,培训往往侧重于理论知识的讲解,缺乏实际操作和案例分析,导致培训效果不佳。

2.4 忽视设备环境管理

设备的运行环境对其性能和使用寿命有重要影响^[3]。然而,部分实验室忽视了设备环境管理,没有为设备提供适宜的运行环境。例如,一些实验室的温湿度控制不佳,过高或过低的温度和湿度会影响设备的电子元件性能,加速设备的老化和损坏。在高温环境下,电子设备的散热不良,容易导致芯片过热,缩短设备使用寿命;在潮湿环境中,设备的金属部件容易生锈腐蚀,影响设备的机械性能。此外,实验室的防尘、防震措施不到位,灰尘会进入设备内部,影响设备的正常运行;震动可能

导致设备的精密部件松动,影响检测精度。

3 实验室检测设备维护与管理的策略

3.1 完善管理制度

建立健全实验室检测设备维护与管理制度是提高设备管理水平的关键。首先,要明确各部门和人员在设备采购、使用、维护、报废等环节的职责,确保每个环节都有专人负责。在设备采购过程中,应组织专业人员进行市场调研,充分考虑设备的性能、维护成本、售后服务等因素,选择性价比高的设备。制定详细的设备操作规程和使用记录制度,要求操作人员严格按照规程操作设备,并做好使用记录,以便及时发现设备使用过程中的问题。同时,建立设备档案,记录设备的采购时间、使用情况、维护记录、校准数据等信息,为设备的维护和管理提供依据。此外,完善设备的报废和更新制度,定期对设备进行评估,及时淘汰性能落后、无法满足检测需求的设备,确保实验室设备的先进性。

3.2 提升维护技术

为适应新型检测设备的维护需求,实验室需多维度提升维护技术能力。首先,可引入先进检测与维修设备,如专业电子电路检测仪器、振动检测设备等,通过精准的技术手段快速定位设备故障点,提高故障诊断的准确性与维修效率,减少设备停机时间。其次,强化与设备供应商及专业维修机构的深度合作,建立长期稳定的协作机制,在遇到复杂故障时,可及时邀请技术专家或专业人员现场检修,同时组织维护人员学习其维修技术与经验,积累实战能力。此外,积极鼓励维护人员参与行业技术培训与学术交流活动,接触最新设备维护技术与前沿动态,通过持续的知识更新与技能迭代,提升团队整体技术水平,确保实验室维护能力与设备更新换代同步升级,为检测工作的高效稳定运行提供坚实技术保障。

3.3 加强人员培训

加强实验室检测设备操作人员和维护人员的培训是提高设备维护与管理水平的重要措施。制定系统的培训计划,针对不同岗位的人员开展有针对性的培训。对于操作人员,培训内容应包括设备的基本原理、操作规程、日常维护保养知识等,通过理论讲解和实际操作相结合的方式,使操作人员熟练掌握设备的使用方法和注意事项。对于维护人员,培训应侧重于设备的维修技术、故障诊断方法、软件维护等方面,邀请设备供应商的技术人员或行业专家进行授课,同时安排实践操作课程,

让维护人员在实际维修过程中积累经验。此外,定期对培训效果进行考核,确保培训质量。

3.4 优化设备环境管理

实验室应重视设备环境管理,为检测设备提供适宜的运行环境^[4]。安装温湿度调节设备,将实验室的温湿度控制在设备要求的范围内。例如,对于大多数电子设备,适宜的温度范围为20℃-25℃,相对湿度为40%-60%。采取有效的防尘、防震措施,定期对实验室进行清洁,安装空气过滤设备,减少灰尘进入设备内部;在设备安装时,采取减震措施,如使用减震垫、安装防震支架等,降低震动对设备的影响。同时,加强对实验室环境的监测,定期记录温湿度、灰尘含量等环境参数,以便及时发现环境异常并采取相应的措施。

4 实验室检测设备维护与管理的实践案例

4.1 案例背景

某食品检测实验室配备气相色谱-质谱联用仪、原子吸收光谱仪等多种先进检测设备。近年来,随着业务量攀升,设备使用频率显著增加,设备维护与管理问题日益突出。频繁出现的设备故障不仅导致检测工作中断,还因仪器性能不稳定造成检测结果准确性波动,直接影响实验室工作效率与检测质量。如何通过科学有效的管理手段,提升设备运维水平,确保仪器始终处于精准可靠的运行状态,成为实验室亟待解决的关键问题,这不仅关乎检测数据的公信力,也对食品质量监管的有效性产生重要影响。

4.2 改进措施

针对存在的问题,该实验室采取了一系列改进措施。在管理制度方面,重新修订了设备采购、使用、维护等环节的规章制度,明确了各岗位的职责和 workflow。建立了设备巡检制度,定期对设备进行检查和维护,及时发现并解决潜在的问题^[5]。在维护技术方面,引进了先进的故障诊断设备,提高了故障排查的效率。同时,加强与设备供应商的合作,邀请供应商的技术人员对实验室维护人员进行培训,提升了维护人员的技术水平。在人员培训方面,制定了详细的培训计划,对操作人员和维护人员进行了系统的培训。培训内容包括设备操作技能、维护知识、故障处理方法等,通过理论学习和实践操作相结合的方式,提高了人员的专业素质。在环境管理方面,安装了温湿度调节设备和空气净化系统,优化了实验室的环境条件。

4.3 实施效果

随着一系列改进措施的落地,该实验室的设备维护与管理成效显著。通过引入先进检测维修设备、深化与供应商及专业机构合作、强化人员技术培训等举措,设备故障发生率较以往明显下降,停机检修时间大幅缩短,检测 workflow 流转效率显著提升。仪器性能稳定性的增强,直接保障了检测结果的准确性与可靠性,相关数据得到客户高度认可,实验室公信力进一步提升。与此同时,定期维护与科学保养使设备使用寿命有效延长,设备更新换代频率降低,为实验室节省了可观的采购成本支出。这些改变不仅优化了实验室的运行效能,也为其在食品检测领域的长期稳定发展奠定了坚实基础,实现了技术能力与经济效益的双重提升。

5 结束语

实验室检测设备的维护与管理是一项系统而复杂的工作,对于保障检测结果的准确性、提高工作效率、延长设备使用寿命具有重要意义。尽管当前实验室在设备维护与管理方面存在管理制度不完善、维护技术落后、人员培训不足、忽视环境管理等问题,但通过完善管理制度、提升维护技术、加强人员培训和优化环境管理等策略的实施,可以有效解决这些问题。实践案例也证明了这些策略的有效性。未来,实验室应不断探索和创新设备维护与管理的方法和模式,以适应不断发展的检测需求和技术进步,确保实验室检测工作的顺利开展,为科学研究和社会发展提供有力的支持。

参考文献

- [1] 高建新,熊平.卫生检测实验室设备计量管理[J].中国计量,2010,(06):45-46.
- [2] 王小恒.食品检测实验室建设的现状及对策分析[J].食品安全导刊,2019,(09):47-48.
- [3] 冯菲.食品药品检测实验室管理研究[J].中国食品,2023,(10):68-70.
- [4] 宗莹.环境监测实验室常见问题与控制对策分析[J].皮革制作与环保科技,2021,2(02):29-30+71.
- [5] 马旭,刘萍.“懂会能”提升实验室安全管理水平[J].化工管理,2023,(01):113-116.

作者简介:宋杨,出生年月:1990.03,性别:男,民族:汉,籍贯:山东省乐陵市,学历:大学本科,职称:(现目前的职称)质量工程师,研究方向:产品质量检验检测。