

高校实验室设备维修与管理模式创新研究 ——以山西农业大学为例

卢敏敏*

(山西农业大学, 晋中 030801)

摘要: 在高校实验室中, 设备维修与管理是教学和科研活动顺利进行的重要保障。本文以山西农业大学为例, 探讨了高校实验室设备维修与管理模式的创新路径。通过对实验室设备管理现状的分析, 揭示了传统维修模式的弊端以及挑战。最终, 提出了集中式与分散式管理模式结合、智能化管理、信息化管理平台建设、人员配置优化等创新路径, 旨在为高校实验室提供更加高效、智能的设备管理方案。这对于推动实验室设备维修与管理的现代化和高效化具有重要意义。

关键词: 高校; 实验室设备; 维修与管理模式; 创新路径

0 引言

高校实验室是科研与教学的核心平台, 设备的高效管理对实验室的运作至关重要。然而, 当前许多高校仍面临设备管理效率低、维修成本高、设备故障率高等问题。特别是设备维修模式的落后和管理体制的不完善, 成为制约实验室发展的关键因素。本文通过分析山西农业大学实验室设备管理现状, 提出了适应时代发展的设备维修与管理方案, 旨在提升设备管理水平, 推动高校科研和教学活动的顺利进行。

1 实验室设备维修管理的重要性

高校实验室设备在教学、科研和实验操作中扮演着重要的角色。加强设备维修与管理, 是实验室正常运行和高水平科研的重要保障。

第一, 加强高校实验室设备维修与管理, 有助于提升管理效率。通过精细化管理, 能够有效提高设备的使用率和资源调配效率^[1]。在设备采购、使用和维修等环节中, 科学的管理模式有助于合理规划设备的配置和维护, 避免资源浪费。高效的设备管理, 可以确保设备随时处于可用状态, 还能减少设备的闲置和过度使用, 使得设备资源能够得到最佳利用, 进而提升实验室的整体管理水平。

第二, 可以降低设备故障率。设备的正常运行是高校实验室高效运作的基础, 然而设备故障会影响实验进度, 还会对科研成果的产生产生负面影响。通过提前预判与定期检查, 可以及时发现设备的潜在问题并进行修复, 避免设备在关键时刻发

生故障。采取智能化管理手段, 可以实时监控设备的运行状态, 及时预警设备故障的发生^[2]。

第三, 有助于节约维护成本。传统的维修模式往往导致反应滞后、维修周期长、成本高等问题, 增加了实验室的财务压力。创新的维修模式, 尤其是引入预测性维护与自动化维修技术, 能够根据设备的实际使用情况进行及时的修复和维护, 减少不必要的维修费用。通过大数据与云计算, 分析设备使用数据, 可以制定合理的设备维护计划, 最大限度地延长设备的使用寿命^[3]。

2 高校实验室设备管理现状分析

2.1 实验室设备管理的现状

以山西农业大学为例, 目前在设备管理中仍主要依赖传统的维修模式, 这种模式的弊端较为明显, 最突出的就是维修响应速度较慢, 设备一旦出现故障, 维修流程通常较为繁琐, 需要通过报修、审批、派单等多个环节, 耗时长, 容易导致设备停机时间过长, 影响科研和教学的正常开展。同时, 由于设备故障常常是在没有提前预判的情况下发生的, 导致紧急修复或更换零部件时费用较高, 维修成本难以控制^[4]。传统模式下的维修效率较低, 维修人员的专业技能和设备的故障诊断能力受限, 导致很多设备问题只能通过反复试错来解决, 效率低且缺乏精准性。除了维修模式的问题外, 管理体制和流程上也存在一定的不足。设备管理缺乏统一的标准和规范, 责任分工不明确, 导致设备维修、调配和日常使用过程中存在协调难度^[5]。

基金项目: 山西省科技重大专项计划揭榜挂帅项目(202201140601027)

* **通信作者:** 卢敏敏, 硕士, 实验师, 研究方向为高校实验室管理。E-mail: zhylmm@126.com

2.2 存在的挑战

山西农业大学实验室设备管理中面临的挑战，不仅仅是设备故障本身，还包括管理制度、人员配置和技术支持等方面的问题。资金管理、与预算的短缺严重制约了设备的维护与更新。目前学校的设备预算不足，导致设备老化、维修滞后，进而影响实验室的正常运作。技术人员的短缺和技能培训不足也是一个关键问题，虽然学校设备种类繁多且技术要求不断提升，但实验室技术人员数量有限，且普遍缺乏系统性的培训。许多维修人员的技术水平无法满足设备管理和维护的需求，难以及时解决复杂的设备问题。此外，信息化管理水平较低也是一大挑战。目前学校的实验室设备管理多依赖人工记录和手工操作，信息化程度较低，这导致数据无法实时共享，也使得设备的使用、维护、维修记录难以整合和分析，无法实现精准的设备调度与维护。信息化管理系统的缺乏，限制了实验室设备管理的现代化发展^[6]。

3 高校实验室设备维修与管理模式创新的路径

3.1 集中式与分散式管理模式结合

山西农业大学实验室设备管理模式创新，通过集中式与分散式管理模式的结合，可以充分发挥两种管理模式的优势，提升设备管理的效率和精准度^[7]。具体策略包括：第一，建立集中式维修中心。集中式管理的核心优势是资源的整合与统一调度。建立一个集中式维修中心，可以集中管理校内所有实验室的设备维修与保养工作，这种集中模式能够有效解决设备维修中常见的重复性问题，通过统一的管理平台对设备进行统一调度和维护，确保维修工作的高效开展^[8]。维修中心要配备专业的技术人员和设备，集中采购备件，形成规模效应，有助于降低维护成本。同时，集中维修中心也有助于形成标准化的维修流程和服务规范，确保设备维修的质量和效率。尤其是在设备较为复杂、技术要求较高的情况下，集中管理能够保证维修人员有更多的专业积累，减少因技术不熟练而导致的修复不完全或错误^[9]。通过集中管理，设备的维修与维护可以统一规划与安排，有效避免了多点管理造成的重复工作和资源浪费。例如，设备故障报告、修理工单等所有信息，都可以在统一系统中进行登记和查询，进一步提高了维修的透明度和管理的效率。集中式管理还可以帮助学校进行设备的全面统计与分析，为设备的后续更新和替换提供数据支持。第二，分散管理与个性化服务的结合。尽管集中管理有诸多优势，但高校实验室的设备种类繁多、功能复杂，各实验室的设备需求和工作内容也各不相同。因此，结合分散式管理模式，在集中管理的基础上为不同实验室提供个性化的服务具有重要意义。分散管理模式强调根据各个实验室的具体需求进行灵活管理，尤其是在某些特定领域设备的使用上，个性化的服务能够提高设备管理的针对性和有效性^[10]。例如，一些科研设备的维修和调度，尤其是某些实验设备需要特定的技术支持和定制化的维护服务，在这种情况下，分散管理模式能够更好地满足实验室对设备的个性化需求。每个实验室可以根据自身的实际情况，制定设备的维修计划和维护周期，而不是仅仅依赖于集中维修中心的

统一安排。分散管理还能够更好地激发实验室内部管理人员的积极性，增强其对设备管理的责任感，从而提高实验室内设备的使用效率^[11]。因此，建议将集中式与分散式管理结合，既要发挥集中管理的资源整合和规范化优势，又要注重分散管理的灵活性和个性化服务，从而全面提升实验室设备维修与管理的效率。

3.2 探索智能化设备维修管理模式

随着信息技术的迅猛发展，智能化管理模式已成为高校实验室设备管理的未来趋势。通过采用先进的技术手段，比如物联网、大数据、云计算等，能够实现设备状态的实时监控、数据的智能分析及维修工作的自动化，进一步提升设备管理的效率和精准性^[12]。智能化管理可以减少设备故障的发生，还能提高维修效率，优化资源的使用。具体应用包括：第一，设备状态实时监控。在设备上安装传感器和监测系统，可以实时采集设备的工作状态、温度、压力、振动等数据，全面掌握设备的运行情况，这些数据通过物联网技术传输到设备管理平台，实现对设备状态的实时监控。实时监控系统能够有效检测设备是否处于正常工作状态，当设备出现异常时，系统会自动发出警报，提示维护人员及时进行干预，避免设备故障的发生。例如，对设备的振动数据进行实时监控，可以预测设备轴承、风扇等部件的磨损情况，在故障发生之前进行更换或维护，此举提高了设备的可靠性，极大地减少了因设备故障导致的科研延误或停工。第二，借助智能化设备管理系统。在高校实验室中，设备维修是确保教学和科研活动顺利进行的重要保障。然而，传统的维修模式往往存在响应慢、维修效率低等问题。为了提高实验室设备维修的效率和质量，创新策略显得尤为重要。建立智能化设备管理系统是创新的核心，借助物联网技术和传感器，将实验室设备与智能系统连接，可以实现对设备的实时监控。系统能自动检测设备运行状态，及时提醒维修人员设备出现的潜在故障，避免因设备问题导致教学或科研活动的中断。智能系统还可以记录设备的维修历史，分析故障原因，为后续的维修决策提供数据支持^[13]。第三，自动化维修与预测性维护。通过机器人和智能设备的协作，能够在设备出现轻微故障时自动进行检查和维修。对于一些简单的设备故障，自动化维修系统可以通过预设程序进行自我修复，减少人工干预，提高维修效率。预测性维护则是通过分析设备的运行数据，预测设备可能出现的故障或性能衰退，提前进行维护或更换零部件。结合大数据分析和机器学习技术，预测性维护可以在设备出现重大故障之前进行干预，从而有效延长设备的使用寿命，降低突发故障的概率，提高设备的可用性^[14]。因此，建议实验室改变传统的设备维修模式，充分借助各种智能化设备，提高工作效率。

3.3 信息化管理平台的建设与应用

随着高校实验室设备数量和管理需求的增长，传统的手工管理方式已难以满足高效、精准的管理需求，信息化管理平台的应用成为解决这一问题的重要手段。信息化管理平台的建设，是高校实验室设备管理现代化的关键一步。通过引入设备管理信息系统和数据共享平台，实验室可以实现设备的全生命周期管理，提高管理效率，减少人为错误，实现设备管理的精

细化与智能化^[15]。具体包括:第一,设备管理信息系统。设备管理信息系统是高校实验室管理的核心工具,该系统通过数据库技术将所有设备信息进行数字化管理,包括设备的采购、使用、维修、报废等各个环节的详细记录,这些信息可通过软件工具进行高效整理与查询,确保设备管理的透明性和可追溯性。借助设备管理信息系统,管理人员可以实时查看每台设备的使用情况、维修记录、故障日志以及其他相关数据,这种数字化管理方式可以避免传统手工记录带来的遗漏和错误,提升数据的准确性和可操作性。同时,系统还能够生成自动化的报告,帮助管理者分析设备的使用状况、维修频率以及整体设备健康状况,为决策提供数据支持。设备管理信息系统集成了多种功能,包括设备调度、报修处理、采购管理、库存管理等,能够实现设备从采购到报废的全过程管理^[16]。第二,数据共享与协同办公。通过搭建统一的数据平台,实验室之间能够实现设备信息、维修记录、使用计划等数据的共享,这不仅有助于提升设备利用率,还能避免多个实验室之间因重复采购或重复维修而造成的资源浪费。协同办公平台通过实现实验室各部门之间的信息流通,打破传统的部门壁垒,使得设备管理更加高效。例如,设备出现故障时,维修人员可以实时查看设备的历史维修记录和相关使用情况,其他部门则可以根据设备的状态及时调整实验安排。数据共享使得实验室的管理人员可以跨部门协作,快速做出决策和调整,确保设备管理的及时性与灵活性^[17]。因此,建议高校要集中资源投入,致力于信息化管理平台的建设与开发,助力实验室设备维修管理工作。

3.4 优化人员配置与能力提升

在实验室设备管理中,优化人员配置,并提升技术人员的能力,能够提高设备管理的整体效率,为实验室提供更专业、更高质量的支持。为了实现这一目标,学校应构建多层次培训体系,通过不同层级、不同专业的培训,使不同岗位的人员具备所需的专业知识和技能,确保实验室设备的高效、规范管理^[18]。对于实验室管理人员和技术操作人员,应定期组织设备管理、维护技术、故障诊断等方面的专项培训,提升其应对复杂问题的能力。同时,结合现代技术,增加数字化、智能化管理等新兴领域的培训,使得人员能够跟上设备管理技术的发展步伐。除了内部培养,还应通过招聘、合作等方式,引进具有较高技术水平的设备管理人才,特别是具备智能化、自动化设备维护经验的专业技术人员,这不仅能够弥补现有人员的技术短板,还能通过带动和指导内部员工,提高整体团队的专业水平^[19]。

4 结束语

总之,高校实验室设备维修与管理工作的创新,是提升实验室运行效率、降低设备故障率和节约维护成本的关键。本研究提出,通过集中式与分散式管理结合、智能化管理模式和信息化管理平台的建设,就能有效优化设备的使用和维护,提高设备管理的精度与效率。还要加强人员培训与技术人员引进,

为设备管理提供坚实的技术保障。在未来,山西农业大学应积极推动实验室设备维修与管理创新,大胆探索与实践,从而为科研和教学提供更为高效的设备支持。

参考文献

- [1] 马祥英,陈其锋.高校实验室仪器设备维修保养与管理方法[J].化纤与纺织技术,2022,51(12):118-120.
- [2] 杨能勋,王玉清.高校实验仪器设备维护维修工作的体会与思考[J].设备管理与维修,2021,(15):19-23.
- [3] 张平,姜文涛,周华,等.高校机能实验室仪器设备保养、维护与管理的探讨[J].科技风,2022,(36):158-160,168.
- [4] 楚华琴,时娜,于宝证.高校大型精密仪器设备使用现状及高效管理模式探讨[J].实验室研究与探索,2022,41(11):308-312.
- [5] 孙红荣,陈聚涛,汪铭,等.高校生理学实验室创新管理探索[J].实验室研究与探索,2022,41(09):247-251.
- [6] 刘雯雯,朱文优,邓梦玲,等.应用型人才培养模式下高校开放式生物实验室管理的探索[J].中国设备工程,2022,(24):53-55.
- [7] 李瑞,傅隆生,王绍金.基于8S理念的农林高校科研实验室创新管理模式探索[J].大学(研究与管理),2022,(09):84-87.
- [8] 雷虹,秦巧红,张欣,等.高校化学实验室仪器设备管理现状及优化策略[J].化工管理,2022,(05):95-97.
- [9] 张微,余常,杨亦奇,等.医学类高校教学实验室开放管理模式研究[J].成都中医药大学学报(教育科学版),2021,23(03):83-84,118.
- [10] 冷鑫,贾文涛,李剑利,等.高校实验室资源管理创新探究[J].实验室研究与探索,2022,41(03):273-276,286.
- [11] 韩晓敏,苏冠元.高校实验室仪器设备维修管理的实践与探索[J].中国现代教育装备,2021,(11):34-36.
- [12] 魏林,朱杨骁,蔡亚洲,等.基于SSM的高校实验室设备故障报修综合管理平台设计与实现[J].电脑知识与技术,2023,19(23):57-59.
- [13] 梁臣艳,唐云丽,陈文雅,等.基于创新人才培养的高校实验室管理研究[J].创新创业理论与实践,2022,5(15):91-93.
- [14] 蔡应心,杨鸿悦.高校实验室建设管理模式创新研究[J].商业2.0(经济管理),2021,(12):163-163.
- [15] 张华,林曦鹏,左志涛,等.实验仪器设备管理模式的探索与技术创新[J].科技视界,2021,(32):5-7.
- [16] 朱艳娜,张贵生,衡连伟,等.高校经管类实验室教学设备管理系统设计研究[J].现代商贸工业,2021,42(19):158-159.
- [17] 梁勇,张磊,林梓.基于“互联网”的双一流高校大型仪器设备创新管理模式[J].实验室研究与探索,2023,42(07):284-287,304.
- [18] 黄尧宁.有关高校实验室管理模式提升设备完好率和利用率的具体措施研究[J].区域治理,2023,(36):61-63.
- [19] 秦玉娇.新形式下地方高校实验室仪器设备管理探析[J].山东化工,2021,50(12):208-209.