

Exploration of fault maintenance mechanism of valuable precision instruments in Chinese universities

Xiaoni Liu¹ Shubing Huang¹ Fengxu Xiao² Lei Feng^{1*} Youran Li²

1. Wuxi Scholl of Medicine, Jiangnan University, WuXi, 214122, China

2. School of Biotechnology, Jiangnan University, WuXi, 214122, China

Abstract

The quantity of valuable precision instruments is an important guarantee of the hard strength of colleges and universities. However, the difficult maintenance of valuable precision instruments has always plagued Chinese colleges and universities. How to solve the problems encountered in the maintenance process of valuable precision instruments is the direction that the instrument management departments of domestic universities need to focus on. In order to promote the convenient and standardized development of valuable precision instruments maintenance in colleges and universities, this paper puts forward the urgent problems to be solved from the perspective of instrument management personnel, puts forward the corresponding optimization scheme, actively carries out practice and exploration, and has obtained positive results.

Keywords

colleges and universities; valuable and precise; instrument; maintenance

中国高校贵重精密仪器故障维修机制探索

刘晓妮¹ 黄术兵¹ 肖丰旭² 冯磊^{1*} 李由然^{2*}

1. 江南大学无锡医学院, 中国·江苏 无锡 214122

2. 江南大学生物工程学院, 中国·江苏 无锡 214122

摘要

贵重精密仪器数量是高校硬实力的重要保证,但贵重精密仪器的维修难的问题一直是中国各高校的困扰。如何解决高校贵重精密仪器维修遇到的各类问题是中国高校仪器管理部门需要着力研究的方向。为推进高校贵重精密仪器维修工作便捷规范发展,本文以江南大学无锡医学院医学科研中心仪器管理人员的视角提出了高校贵重精密仪器亟待解决的问题,针对这些问题提出对应的优化方案并积极开展实践与探索,并收获到积极的成果。

关键词

高校; 贵重精密; 仪器; 维修

1 引言

随着办校规模的扩大,各高校加大了对教学和科研软硬件的投入,教学和科研仪器的保有量大幅提升。其中,贵重精密仪器因其价值高和专业技术高而备受关注,成为衡量高校综合实力和自主创新能力的一项重要指标,是高校高质量教学和科研成果产出的利器,极大地促进了高校教学和科

研水平的进步,从而成为高校教学和科研实力提升的重要保障^[1,2]。

贵重精密仪器支持科研成果的产出,但运行管理不规范导致仪器故障维修也成为高校综合治理的困扰。目前高校仪器设备维修管理工作与快速增长的仪器设备现状存在着较大的差距,仪器设备的维修仍是高校仪器设备管理工作的薄弱环节^[3]。维修是设备全生命周期的重要环节,直接影响着仪器设备的完好率、使用寿命及投资效益,决定了高校教学和科研工作是否可以正常开展^[3-6]。如何加强使用管理,充分发挥仪器设备的使用效益,降低故障率,快速高效解决仪器的故障问题已成为高校仪器设备管理工作中的重要课题^[7,8]。江南大学无锡医学院医学科研中心作为一个开放的科研平台,在仪器的运行管理以及维修方面有成熟的经验,本文立足于国内高校贵重精密仪器的维修现状,重点介绍江南大学无锡医学院医学科研中心贵重精密仪器的管理经验,

【基金项目】江苏省卓越博士后(2024ZB371),江南大学基本科研计划青年基金(JUSRP121063)。

【作者简介】刘晓妮(1996-),女,硕士,实验师,从事实验动物伦理与福利,实验室安全管理研究。

【通讯作者】冯磊(1974-),男,博士,副教授,从事基础医学研究。

对故障维修机制进行探讨,以期和国内高校同类平台充分交流仪器的管理经验。

2 中国高校贵重精密仪器管理和故障维修现状

2.1 存在的问题

经调研发现,国内高校仪器设备在管理和维修方面存在着重采购轻维修和重使用轻管理两个问题^[7]。高校现行的实验室设备管理体系中,仪器设备尤其是贵重精密仪器的采购流程成熟且使用管理制度完善。为了方便管理及提高仪器设备的使用率,多数高校将贵重精密仪器纳入了大型仪器设备共享系统,该系统能很好地支持和监控仪器设备的运行。当仪器设备出现故障之后,多数高校现行的管理制度则不能系统的指导维修工作。贵重精密仪器的使用能够为高校教学和科研带来质的飞跃,导致其使用负荷率较高。由于其不可替代性,甚至部分仪器出现排队预约使用的情况,而过饱和和运行状态导致仪器不能及时获得维护甚至带病工作,进而出现故障的概率随之增加。

2.2 贵重精密仪器故障维修难的原因分析

调研发现造成贵重精密仪器维修难的主要原因是高校维修制度不完善、维修人员不专业、维修经费不足等问题^[3,7,9,10]。高校普遍对仪器维修涉及的问题不够重视^[11],主要体现在高校关于仪器维修责权划分不清晰,多数高校未能理清仪器维修主体,导致仪器领用单位和校级行政管理部门工作重叠,相关管理部门针对仪器维修没有完善的管理流程和指导制度。行政单位职能偏向指导性政策的制定和落实,而仪器设备运行管理和故障维修责任主体为仪器的领用单位。领用单位面对仪器维修会面临很多难题,主要是缺乏专业的维修人员和维修经费^[8,12]。国内目前只有部分高校建立专营仪器维修的部门,多是实验室与设备管理处下设科室,主要职能为维修管理和协调。究其原因,综合类高校仪器种类繁多,学科跨度大,高校很难建立起一支可以覆盖校内全品类仪器的维修团队。多数贵重精密仪器为海外进口,部分厂商垄断了核心的配件耗材,对于维修所涉及的核心技术不会充分公开,因此对于高精尖仪器,除了原厂商工程师和资深仪器维修人员,其他人员难以给予维修方案。此外高校贵重精密仪器如果涉及重要配件维修,维修费用昂贵,少则上万,多则数十万甚至上百万,高校各级大管理部门难以承担庞额的维修经费,从而导致维修经费申请困难,维修停滞且耗时长。

3 高校贵重精密仪器故障维修机制的优化探索和创新

江南大学无锡医学院医学科研中心(以下简称中心)是学院重点建设的院级科研平台,中心作为基础科研平台服务于医学院及江南大学附属医院的科研需求,并向全校及社会开放。中心目前配备了共26台50万以上的大型仪器设备,目前总资产超7000万,其中价格大于100万的仪器有14台,且为进口的先进高精尖大仪设备。中心依学校现行的仪器管

理制度建立起了一套标准化管理和维修模式,该管理模式契合了学校和学院的实际情况,保障了中心仪器设备的有效运行,目前的模式存在继续提升和优化的空间,需要进一步地完善。

3.1 制度建设

好的管理制度是有序发展的基础,也是规范高校教学和科研仪器使用和维修的重要保障。江南大学制订了关于仪器设备的系列管理制度文件,实验室与资产管理处先后发布《江南大学大型仪器设备开放共享实施办法(2024年修订)》、《江南大学仪器设备管理办法(2024年修订)》及《江南大学仪器设备维修实施细则》等十几个指导文件,这些文件涵盖仪器设备的采购、验收、使用、维修及报废,覆盖了仪器的整个生命周期。《江南大学仪器设备维修实施细则》针对高值仪器设备的维修进行了详细的规定,贵重精密仪器设备运行管理和维修由各二级学院负责,当仪器设备进入维修流程时,二级领用单位需要在校设备采购与资产管理平台进行网上维修备案,同步根据单次维修金额确定维修采购标准并筹集维修经费和按要求联系维修。

中心根据学校文件指导形成了一整套成熟的仪器维修制度,整个维修进程主要分为网上备案申请、部门审议故障报告和维修方案、联系维修和维修验收以及维修材料存档和维修费用报销4个环节。根据流程,中心仪器发生故障后,仪器专职管理人员首先根据自身经验对故障进行初步判断和维修,管理员不能解决问题时则第一时间联系工程师远程对故障原因进行进一步诊断,该阶段管理员须出具运行故障报告,同时原厂商工程师出具解决方案以及维修报价。针对维修成本比较高的贵重精密仪器,中心还会联系并征询相关领域专家的建议,随后召开审议会讨论和决定仪器维修事宜。根据会议决定,仪器管理员按流程逐步推进维修进程,对于需要工程师上门维修的仪器,管理员全程跟踪,审核工程师的维修过程并对维修结果进行验收。

3.2 人才建设

科研竞争离不开先进的研究手段与技术方法^[13],贵重精密仪器是实验室的珍贵资源,而人才则是实验室保持生命力的灵魂。一支结构合理、技术精湛、思想稳定的实验管理队伍是大型仪器设备高效运行的决定性因素之一^[14-16]。中心为每台大型仪器配备了专职实验技术人员作为管理人员负责仪器全生命周期内的各个事项。中心目前的管理成员均为理工科硕士毕业,所有人员具有丰富的仪器操作和管理经验。由专职管理人员对仪器进行保姆式的看护如:定期进行仪器维护和开展技术培训,可有效降低仪器的故障率,极大地提升仪器的使用效率,并对仪器功能应用进行最大化的开发。

江南大学十分支持和重视实验技术人员的培养,为此专门出台了《江南大学实验技术人员培训管理办法》指导实验技术人员的学习和深造。为打造一支高素质的仪器管理队

伍,中心给仪器管理人员提供深造的机会,助力管理人员提升仪器设备的维护和维修水平,并将管理人员接受仪器管理相关的继续教育纳入考核制度。中心着力仪器设备管理人员的综合素养提升,通过加强人才培养建设的方式显著提升了中心的服务水平和质量,最大程度发挥出贵重精密仪器的效能。中心自专人管理仪器后,仪器故障率大幅下降,延长了仪器的使用寿命,节省了高昂的维修费用。管理员根据自身经验申请仪器配件专利,开发仪器功能,延长使用寿命,因此高校支持仪器管理人员进修是非常具有性价比的举措。

3.3 经费支持

根据江南大学仪器维修管理规定,仪器维修费用主要来源为仪器开放共享服务收费。中心实行财务预算制度,所以当精密仪器设备遭遇未预期的故障时,中心对高昂维修费用十分困扰,当自有营收覆盖不了维修费用时,中心需向学院申请专项维修费用。为了不让维修经费成为维修的卡脖子环节,建议高校建立大仪维修专项基金,由校院两级进行初始维修基金配资,将每年大型仪器使用收费按一定比例纳入到维修基金之中。对于维修基金的使用,各仪器管理的二级单位按配资和增资的比重申请维修基金,各单位一个自然年内享有一定份额的维修基金,额度如果没有用完可以累积到次年使用,超过额度的部分则由各单位自己负担。维修专项基金的建立,有助于解决贵重精密仪器发生未预期故障时面临无维修经费来源的问题,可以第一时间支持仪器维修,加快维修进度,避免因筹集经费而延滞维修进程。

3.4 部门建设

针对高校现有仪器保有量以及日益增加的维护和维修成本,有条件的高校可以组建一支仪器设备基础维修的队伍。高校设备维修部门主要定位于服务而不是管理,服务对象涵盖各级科研平台和各学院科研实验室及教学仪器设备,其主要职能应该是辅助解决各类常见仪器设备的故障。高校设备维修部门应具备各类常见基础设备的故障诊断和维修能力,可储备常见的进口设备例如:高效液相、共聚焦显微镜等仪器易损配件,缩短维修周期。近年来国家大力推动仪器国产化,鼓励仪器自研自制^[7]。维修部门可以响应国家政策,牵头测验国产仪器数据的稳定性、可靠性以及准确性,在保证进口仪器性能的前提下,验证国产配件能否适用于进口仪器。对于高精尖仪器设备,维修部门可以参与维修流程,重点负责提供故障诊断和审议故障报告并提供维修建议。高校也可通过实验平台管理为大型仪器设备配备专管的管理人员。

4 结语

贵重精密仪器是高校教学和科研的有效利器,高校对

贵重精密仪器应做到有效管理和及时维修,发挥贵重精密仪器的最大效用。尽管不同的高校针对仪器管理和维修存在不同的政策,但维修难以及费用高是高校所普遍面临的难题。我们以科研仪器设备一线管理单位为立足点,在现有仪器运行管理和维修经验的基础上,提出了改进的方案和措施以供国内高校同类教学和科研仪器管理单位参考,共同促进国内高校仪器设备管理水平的进步。

参考文献

- [1] 唐丽云,席力.高校大型仪器设备的维护与维修模式研究[J].实验技术与管理,2017,34(12):290-292.
- [2] 孙毅超,肖帅,吴浩.高校实验仪器设备管理系统的建设与开放共享[J].实验室研究与探索,2022,41(2):270-273.
- [3] 王鹏程,张灵枝,张亚莉.高校仪器设备维修管理现状的调查与思考[J].实验室研究与探索,2017,36(5):271-274.
- [4] 马洋英,陈其锋.高校实验室仪器设备维修保养与管理方法[J].生产管理,2022,51(12):118-120.
- [5] 王松堂.高校仪器设备维修管理的理论与实践[J].实验技术与管理,2014,31(12):253-256.
- [6] 田鹏,落巨福.高校设备全生命周期管理模式的理论构建与实践探索[J].实验技术与管理,2018,35(10):237-240.
- [7] 岳鑫隆,张欣,张瑞鹏.高校教学仪器设备维修体制与机制的思考与探索[J].实验室研究与探索,2019,38(7):278-279.
- [8] 常笛,常霄巍,徐婷婷.构建实验室仪器设备全生命周期维修体系的研究[J].实验室科学,2021,25(4):224-226.
- [9] 王鹏程,李长友,张亚莉.高校仪器设备维修管理的探索与实践[J].实验室研究与探索,2016,35(10):281-283.
- [10] 吴甲,葛志明.高校大型仪器设备维修管理机制研究与探索[J].中国现代教育装备,2023(1):44-46.
- [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] 郭禹,徐红岩,顾兵.地方医学院校实验室建设探究[J].实验室研究与探索,2021,40(7).
- [13] 师亚敏,潘勋.公共科研平台技术队伍建设与人员管理的实践与思考[J].实验技术与管理,2015,32(9):233-235.
- [14] 肖俊生.大仪共享平台的构建及其效益最大化[J].实验室研究与探索,2016,35(9):292-295.
- [15] 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.
- [16] 蔡兵,刘姝伶,尹玲娜.高校大型仪器设备开放共享的实践与探索[J].实验室研究与探索,2014(2):259-263
- [17] 吕国凯,滕琪,姚文清.高校分析测试中心仪器维修维护现状调查与思考[J].实验技术与管理,2024,41(12):218-223.