

高校实验室仪器设备管理现状及对策讨论

古美美*, 周浩然

(华南理工大学医学院, 广州 510000)

摘要: 大型仪器设备作为高校实验室建设中不可或缺的科研装备, 是进行教学科研的基础和保障, 大型仪器设备的利用率高低还关系到国家科技创新能力的形成和发挥, 对建设创新型国家具有重要意义。文章对目前高校大型仪器设备的使用、管理现状以及共享效率上存在的主要问题进行了探索和讨论, 并提出了相应的对策讨论, 为解决实验室大型仪器管理问题提供思路。

关键词: 高校实验室; 大型仪器设备; 仪器共享; 仪器管理

Discussion on the current situation and countermeasures of large-scale instruments management in university laboratories

GU Mei-Mei*, ZHOU Hao-Ran

(South China University of Technology School of Medicine, Guangzhou 510000, China)

ABSTRACT: As an indispensable scientific research equipment in the construction of university laboratories, large instruments are the basis and guarantee for teaching and scientific research. The utilization rate of large instruments is also related to the formation and play of national scientific and technological innovation ability, which is of great significance to the construction of an innovative country. This paper explores and discusses the main problems existing in the management and sharing efficiency of large instruments in universities, and puts forward corresponding countermeasures to provide ideas for solving the management problems of large instruments in laboratories.

KEY WORDS: university laboratories; large-scale instruments; open-sharing; instrument management

0 引言

高校实验室是集科研与教学为一体的重要的高校组成单位, 实验室建设对于聚集和培养科研人才、进行科研教学、激发科研创新起着重要作用。大型仪器作为高端实验室建设中不可或缺的科研装备, 能大大提高实验室的科研能力、创新能力和教学能力, 大仪的利用率高低还关系到国家科技创新能力的形成和发挥, 对建设创新型国家具有重要意义^[1-2], 因此优秀的仪器管理模式不仅能大大提高实验室内的仪器使用率、保证实验室

的安全性, 而且能够有效避免资源浪费和重复建设。在实际应用中, 大型仪器为科研教学提供便利的同时也有着设备利用率低、管理易混乱、信息化建设落后等问题, 传统实验室仪器的管理手段难以适应, 需要针对大型仪器的管理使用进行改造。

目前国内外对于大型仪器的共享工作都高度重视, 仪器的管理趋向于建立大型设备共享平台, 集约整合仪器设备资源, 提高共享率。美国杰弗森大学、波士顿医科大学和哈佛大学仪器管理平台的管理模式在门禁、预约账户、仪器共享模式上管理先进, 值得借鉴^[3]。如杰弗森大学医学院不仅建立了各楼层、

* 通信作者: 古美美, 硕士, 助理实验师, 仪器管理技术员, 研究方向为教学和实验管理。E-mail: gumm@scut.edu.cn

*Corresponding author: GU Mei-Mei, Master, Assistant Experimentalist, Instrument Management Technician, South China University of Technology School of Medicine, Guangzhou 510000, China. E-mail: gumm@scut.edu.cn

实验室、动物房相互关联的门禁系统,为实验人员增加了实验的便利性和安全性,而且有一套完善的账户管理机制,通过对实验者的资质开通不同的仪器使用权限,实现仪器平台的24小时开放共享。其在仪器维护上采用专人专管、购买仪器维修保险方式,在使用上可以做到减少失误操作导致的仪器损坏,维修上保险可以覆盖昂贵的维修费用,但此方案的有效实施需要有充足经费支撑。再如美国约翰霍普金斯大学不设置校级实验室管理机构,由学院管理并教授负责制,这一管理机制更有利于高精尖实验技术人员的培养及团队建设,但也存在仪器设备较为分散的缺点^[4]。英国建立NPL为国家级的计量公共检测研究和服务的共享平台,德国的PTB计量和测试科研机构,面向公众提供计量测试共享服务,均做到了集约整合仪器设备资源,提高共享率^[5]。

随着国家对科研的逐年重视以及“双一流”战略,在大型仪器上面的投入也越来越多,大型仪器的数量逐年增长,在管理模式上不断地完善,数字化管理逐渐取代人工管理,从仪器的基本信息、全生命周期管理系统^[6],到实验用户的线上预约使用、设备管理员的审批和设备控制^[7],再到仪器设备维护维修Web平台的建设使用^[8],在设备的管理和共享方式上得到有效改善,但依然存在着大型仪器的使用效率偏低,平台共享程度不够等问题亟待解决。

1 高校大型仪器设备管理现存问题

1.1 信息化建设落后,共享信息难以查询

随着网络信息化的发展,以及国家对教学科研投入的增加,虽然很多高校对仪器设备设立了共享平台,面向校内外服务,一定程度上提高了大型仪器设备的使用效率和科研产出率。然而在部分地方高校,由于缺乏高效的校级统一管理平台、以学院为管理单位的仪器使用现状居多,成为阻碍仪器共享的一大原因^[9]。同一学校内各个学院之间的仪器管理系统不互通、仪器管理模式不同、仪器信息化程度不高等,严重影响仪器设备开放共享效率,学院外的教师与同学难以获取仪器信息、无法获取使用权限等问题,导致仪器设备资源闲置,共享效率低。

1.2 设备共享管理依靠人工,手续繁琐

实验室管理平台的建设依然存在一定程度的不完善,尽管进入网络化时代,部分实验室仍然采用人工管理,人工管理带来的数据上报不及时、实验室信息的非即时性公开容易导致实验室使用过程中的时间冲突、统计数据混乱等问题,给预约使用者、实验室管理人员造成不便^[10]。一些实验室虽然实行了仪器共享,但其管理手段落后、实验室内仪器信息公开不及时、外部人员预约实验室流程繁琐等问题仍然存在,容易将仪器使用局限在小范围内,而更多外部人员难以及时预约,使得仪器的共享使用难以落实^[11-12]。此外,一些高校实验室由于拥有的设备较为精密、维保费用较高,使用仪器需要具有一定的知识

储备,也提高了仪器使用的门槛,预约人员使用仪器需要与实验室内部成员进行进一步沟通,也使得仪器共享更加困难,无法在实践中充分发挥实验室共享的作用。

1.3 仪器购置缺乏总体规划

高校实验室的仪器购置流程混乱、购买前可行性论证过程形式化严重同类型设备采购重复率高^[13],深究原因还是仪器共享管理的问题。高校中普遍以学院为单位的的管理方法易导致跨学院、跨实验室查询仪器困难,无法判断仪器能否满足使用目的,再加之学院难以评判外院预约人员的操作专业度,为保障仪器的规范使用与实验室安全难以外借,虽具有共享的意愿却难以实施,因此导致各学院只能自行采购仪器,同一学校中购买多台或多种相同设备,造成资源浪费。同时,由于各学院同类型仪器设备的采购厂家不同,型号不同,相对应的实验耗材也难以统一,往往出现在同一实验中需要购买多个耗材但对耗材的利用程度不高的情况,一定程度上也导致了资源浪费。

1.4 实验室管理人员水平不一,流动性大

目前大部分高校将实验室人员看作教学辅助人员,对实验室人才的重视不足,缺乏相关高水平人才的引进机制^[14],同时,实验室人员岗位工资低于同级教师和行政管理人员,高级职称评聘困难,相比其他工作岗位职业展望空间更小,也造成专业人才转任频繁,流动性大。但仪器设备的技术的日渐更新使用对专业人员提出了更高的要求,高校实验室中专门精通大型仪器的技术人员少,大多数科研人员只对自己使用的仪器有着简单的了解,无法全面掌握仪器功能,共享仪器的使用和教学难以落实,因此仪器设备的专人专管难以实现,不熟悉仪器的师生在使用过程中容易因失误操作导致仪器故障,这些都导致仪器功能难以有效发挥,阻碍共享。

1.5 对大型仪器的维护不足

大型仪器其使用寿命的长短依赖后续的保养与维修。部分大型仪器在使用过程中需要高昂的耗材成本和维修成本,因科研经费、维修经费不足,导致仪器使用过程中耗材不规范地重复利用、维护不及时,造成设备故障^[9-15]。高校实验室内的使用人员一般只了解仪器使用方法,不精通构造原理,无法进行后续维修,仪器保养与维修依赖厂家技术人员,大型仪器设备的维修费用相对较高,如超高速离心机更换转头的费用便高达十几万元,特别过保修期后的仪器,由于维保申报手续繁琐、维修经费批准困难,也导致仪器设备出现问题后难以及时维修,甚至弃之不用,降低了仪器的使用效能,得不到持续开放共享。

2 高校大型仪器设备管理对策讨论

2.1 完善以学校为统筹、学院为单位的仪器管理办法,进行数字化管理

目前高校的仪器使用受众主要是校内科研人员,跨学院使

用仪器是最基本的实验需求。通过建立学校信息共享平台,将各院系实验室的仪器设备的相关信息收集并同步至平台,统一管理校内外用户的身份认证和预约经费账户,这样的做法有利于规范化和统一化各学院之间的仪器预约流程,避免出现实验人员需要在不同平台重复注册、不同学院之间账户测试费不通用问题,也有助于统一划定预约人员权限,提高预约效率。

对于非公共平台仪器设备,如院内个人实验室的仪器设备,定期组织调研,促进仪器加入共享工作平台,定制共享管理制度,及时更新校内仪器信息,避免多次重复购置同类型设备,造成资源浪费。

互联网时代,要重视平台的便捷化,仪器共享平台不能仅仅局限于网页,同时设立手机微信公众号、小程序等预约查询端口,便捷的查阅及预约方式是提高仪器共享率的重要方式。用户在手机上就能查看仪器的即时状态,如配置参数、可预约时间、使用费用等信息,更利于师生根据仪器的空闲时间来安排实验,提高科研效率和产出。

以华南理工大学医学院仪器平台共享管理制度为例,数字化管理为绑定身份信息提供了便利,校内用户可以绑定校园统一账号,校外用户可以通过手机号实名注册,保障了平台安全性。后台管理人员可以通过校园内部网络或手机号直接联系到用户,查询其预约资格和预约历史,给仪器管理带来了更多的灵活性。用户使用前台页面进行仪器查询、预约、使用登记,与后台管理互不干涉,也保证了数据安全性。

统一平台的建立使得所有仪器使用信息都能被准确记录,为共享平台带来更好的数据统计方式。实验室后台管理人员可以定期统计实验室内所有仪器的使用时间、使用次数、平均使用时长,对仪器使用状态进行更好地评估。若有某类仪器预约人次过多、平均使用时长较长等状况发生时可以及时调整,通过进行同类型仪器采购等方式解决问题。同时仪器使用状况可以通过后台进行分类统计,比对不同类型、不同时间段的仪器使用状况,管理人员可以判断当前管理模式是否提高了共享仪器的使用率和实验室的运转效率。

2.2 仪器设备预约程序化,完善培训制度

仪器的使用需要师生积极参与并进行自主操作,不能仅限于仪器设备管理者操作,因此实验室除了对学院学生进行实验室安全教育与实验技术教学,还需要对大型仪器的使用人员进行专业知识传授,建立系统的大型仪器培训制度,定期组织对申请使用共享仪器人员的培训与考核,对于考核通过的师生开通仪器使用资格以及实验室准入资格,是保证仪器能够被正确使用、发挥效能的前提。根据考核情况和独立操作仪器熟练情况,又可进一步对用户进行分级管理。如对于无独立操作资格的师生归为未授权用户,仅能送样测试;对于能独立操作仪器的师生归为普通用户,在工作时间可以预约并自主使用仪器;对于

不仅能独立按仪器操作流程规范使用仪器,且能解决使用过程中产生的简单问题的师生归为资深用户,可以根据自身实验情况24小时随时预约使用设备。仪器的使用率不再受限于设备管理员的数量以及其有限的工作时长。

2.3 规划仪器购置流程,统一仪器配套耗材,保障仪器维护

以学校为单位共同统筹仪器购置可以最大程度上减少重复购买仪器的资源浪费,尤其是使用率不高的仪器更需要斟酌购买。通过在学校共享平台上查询仪器购买数量、使用情况、维修状况来判断是否需要购买仪器,将可行性论证真正落到实处。为了进一步减少资源浪费,各学院、各实验室根据各自实验需要,尽量购买同一品牌仪器,使用同款耗材,避免购买耗材后使用率不高的情况。同时,实验室内统一采购,按需购买也能够防止仪器耗材的浪费。

在日常使用中,大型仪器的维保、升级所需的经费申请流程需要简化,保障仪器故障时能够进行及时维修,确保预约共享仪器正常运行与可持续使用。

2.4 强化技术队伍,培养应用型人才

大型仪器的使用寿命需要日常维护来维持,这就要求设备由专人负责进行,但仪器数量要远多于设备管理人员。对于大型仪器设备,尤其是精密仪器需要设置专业有经验的技术人员进行专人专管;而对于常规仪器设备、自动化程度较高的设备,可以建立研究生助管制度,鼓励学生助理进行仪器管理,一来能够避免多台仪器同时使用时实验室管理员无法兼顾的情况,保证仪器的安全使用,二来能够简化共享仪器预约流程,由助管对预约使用的科研人员进行仪器的使用培训。专人专管和研究生助管制度还能够落实责任制度,保证仪器故障时能够及时维修处理,延长仪器使用寿命。同时,学生能够通过仪器管理进入实验室,累积实验经验,从而提高学生的科研积极性和自学主动性,将学生培养为专业的实验室人才。

2.5 仪器有偿对外服务,以机养机

在满足自身教学科研需求的情况下,将仪器设备对校内外共享,并提供有偿测试服务,在提高仪器设备使用率的同时,也能为实验室、为学校增加测试收入,测试服务收入可以覆盖部分仪器的维护、耗材、测试人工成本,将仪器运转起来无疑是进入一种良性循环,使用率提高,收入提高,用于维护及维修的成本充足,更有利于仪器可持续使用,最终达到以机养机、自给自足的理想状态。以我院的仪器共享平台成果为例,自平台2017年数字化管理平台投入使用后,仪器的预约次数也随着平台建设稳步上升,由此带来的共享收益也逐年提高,为平台的运营提供重要的经费支持。

2.6 与仪器厂家展开战略合作,建立联合实验室

大型仪器设备功能复杂多样,对于高阶科研实验需求依赖技术支持;部分大型仪器设备的维修保养也往往依赖厂家工程

师,因此积极建立与仪器厂家的长期合作,在院校提供场地共建联合实验室不失为一个双赢的好办法。仪器厂家可以提供最新型号样机供师生使用,达到其宣传效果,而常驻仪器工程师可以开展相应技术培训与答疑,使得实验人员能够及时接触前沿技术,不断提高科研质量,培养高技术科研人才。同时还能及时对仪器进行保养和故障维修,设备管理员也能学习到更深入的仪器使用、保养指导,延长仪器使用寿命。

3 展望

各院校的仪器中心是学院科研与教学的重要支撑,其规范且有效的资源利用对于实验室的建设和长久运营起着至关重要的作用。共享制度完善,信息化平台管理简便,高效的共享制度减轻了实验室管理人员的工作负担,还带来了高效的仪器使用率和收益。由于校内外成员均可预约使用设备,再加之仪器中心具有使用培训,预约者基本能够在仪器中心满足所有需求,形成了双赢局面。在已有的传统实验室管理模式向下向共享模式进行管理调整,诚然会遇到许多问题。如我校仪器共享平台在将已有的院级管理模式进行整合的过程中虽为用户查找预约仪器、各院系实验人员统一培训等提供了便利,但由于科研经费使用仍为传统管理模式,为各学院独立账户,跨院仪器使用仍然存在经费调用的手续,为仪器共享流程带来了不便。

建立更加完善的共享制度,需要各个高校进行统筹规划,在将各实验室纳入共享管理平台时充分考虑如何对仪器管理与使用权限进行划分,如何直观向用户展示仪器状态,如何更便捷地使目标用户获得信息,如何提高耗材利用率,如何使得仪器能被正确使用。同时也要建设或连结仪器共享相关的学校固定资产信息统计平台、科研团队经费管理平台、损坏仪器报修平台,为平台使用提供更流畅的用户体验,为学校统一管理提供更便捷准确的统计方法。探索新的实验室管理模式,离不开高水平管理平台的建设,需要吸纳更多相关人才,吸取已有经验。加快共享平台建设进程,能为仪器共享提供更加便捷的共享条件,为实验室创新水平提高带来便利,为辅助培养高水平实验人才提供保障,是如今高校实验室共同面临的机遇与挑战。

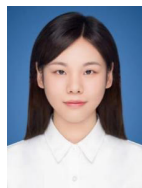
参考文献

- [1] 袁广林,李富民,舒前进,等.综合实验室管理系统的构建与实践[J].实验技术与管理,2018,35(06):4.
- [2] 马森,张文祥,马婷.实验室管理信息系统的建设与应用[J].办公自动化,2024,29(04):12-14.
- [3] 丁小丽.美国高校大型设备共享管理方式及启示[J].实验室研究与探索,2017,36(01):234-237.
- [4] 王芳.美国一流大学实验室及大型科学仪器设备管理的特色及启示[J].实验室研究与探索,2018,37(10):4.
- [5] 肖李鹏,汤光平.国内外大型科学仪器设备开放共享分析及对策[J].实验室研究与探索,2016,35(04):275-278.
- [6] 王茜,冀晋文,吴刚,等.实验室信息管理系统中仪器设备管理模块的设计与实现[J].分析测试技术与仪器,2021,27(03):218-223.
- [7] 詹美燕,李春明.“互联网+”高校大型分析测试仪器开放共享的管理探索与实践——以华南理工大学材料平台公共分析测试中心为例[J].科技管理研究,2020,40(04):5.
- [8] 刘玉生,谢忠.高校仪器设备维护维修Web平台建设[J].九江学院学报:自然科学版,2015,30(02):5.
- [9] 刘涛.“应用型”地方本科高校大型仪器管理现状探析与思考[J].技术与市场,2023,30(06):149-151,156.
- [10] 瞿绍军.院级实验室管理平台的建设与实践[J].实验室研究与探索,2022,41(05):280-284.
- [11] 邱隆伟.全时开放互动型地质教学实验室的建设与实践[J].实验技术与管理,2020,37(09):4.
- [12] 王磊.智能开放实验室管理系统设计与实现[J].吉林化工学院学报,2020,37(09):3.
- [13] 任筱芳,朱孝霖,李亮.高校实验室大型仪器设备管理存在的问题与改进策略[J].科技经济市场,2022,(10):98-100.
- [14] 崔江慧,刘会玲,刘树庆.高校大型仪器设备管理的实践与探索[J].实验室研究与探索,2011,30(10):198-200.
- [15] 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.

作者简介



古美美, 硕士, 助理实验师, 研究方向: 教学和实验管理。



周浩然, 仪器技术管理员, 研究方向: 教学和实验管理。