

# 高校大型科研仪器共享平台建设和管理的实践探讨

郭党委\*, 冯娟娟

(兰州大学物理科学与技术学院, 物理学国家级实验教学示范中心, 兰州 730000)

**摘要:** 大型科研仪器共享平台是支撑高校科学研究、人才培养和社会服务等工作的重要公共平台, 是高校“双一流”建设的重要组成部分。通过对兰州大学物理科学与技术学院大型科研仪器共享平台的仪器构成和实验技术队伍建设情况的分析和总结, 对平台的实验室安全管理、仪器操作规范和对外开放共享服务措施等方面的介绍, 探讨了建设优秀的大型仪器共享平台的具体举措, 为提高高校大型仪器平台管理水平和使用效益提供参考。

**关键词:** 大型科研仪器; 共享平台; 平台建设和管理; 使用效益

## Practice and discussion on construction and management of large-scale scientific instruments sharing-platform in university

GUO Dang-Wei\*, FENG Juan-Juan

(National Demonstration Center for Experimental Physics Education, School of Physical Science  
and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

**ABSTRACT:** Large-scale scientific instruments sharing-platform is an important public platform of scientific research, talent training, and social service of the universities. It is also important component of “double first-class” construction in the university. It has analyzed and summarized the equipment purchase and technical teams’ construction of the large-scale scientific instruments sharing-platform of School of Physics science and Technology, Lanzhou University in this paper. And the safety management of scientific laboratory, the standardized operation and sharing of instruments have been introduced. Furthermore the construction scheme of outstanding large-scale scientific instruments sharing-platform was discussed, which has been to offer direction of improving the management level and enhancing the efficiency of large-scale instruments platform in the university.

**KEY WORDS:** large-scale scientific instruments; sharing-platform; construction and management of platform; use efficiency

## 0 引言

大型科研仪器共享平台是高校实验教学和科学研究的重要保障条件, 是高校办学水平和办学能力的重要体现<sup>[1-3]</sup>。从国内高校的具体实践来看, 将大型科研仪器统一管理, 建设大型科研仪器共享平台是发挥大型仪器功能、提高大型仪器使用率和

共享率的有效方式<sup>[4-5]</sup>。随着高校科研水平的发展和国家对高校科研仪器投入的持续增加, 越来越多精密和专业的大型仪器将进入共享平台。而如何建设好、管理好和使用好大型仪器平台是目前高校设备管理工作的重要内容。本文结合兰州大学物理科学与技术学院大型科研仪器共享平台的具体实践, 分析了共享平台在建设与管理中存在的问题, 并提供了具体的解决方案

\*通信作者: 郭党委, 博士, 高级工程师, 研究方向为大型仪器共享平台管理, 高分辨扫描电镜和磁学仪器的测试服务工作。E-mail: guodw@lzu.edu.cn

\*Corresponding author: GUO Dang-Wei, Ph.D, Senior Engineer, School of Physical Science and Technology, National Demonstration Center for Experimental Physics Education, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China. E-mail: guodw@lzu.edu.cn

和实施措施,为高校大型科研仪器共享平台的建设和管理提供借鉴参考。

## 1 大型科研仪器共享平台建设

### 1.1 大型科研仪器共享平台建设

兰州大学物理科学与技术学院大型科研仪器共享平台(以下简称平台)始建于2005年,最初围绕学院“磁学”专业研究方向进行仪器购置和建设的。目前平台仪器总价值约6900万元,其中单台价值50万以上的37台。按照仪器功能可以分为三类,第一类是材料与器件设备,如磁控溅射台,脉冲激光沉积系统和微纳加工设备等;第二类是材料基本物性测试设备,如X射线衍射仪(XRD),X射线光电子能谱仪(XPS),扫描电子显微镜(SEM)和透射电子显微镜(TEM)等设备;第三类是磁学性能测试设备,该类设备是平台的主体和特色设备,代表着学院“磁学专业”的研究方向和先进水平,主要包括高低温振动样品磁强计(VSM),磁学测量系统(MPMS),综合物性测量系统(PPMS),电子自旋共振谱仪(ESR),微波磁性测试系统,高分辨磁光克尔显微成像测试仪,核磁共振波谱仪和穆斯堡尔谱仪等。其中微波磁性测试系统和穆斯堡尔谱仪测试与分析是学院磁学研究特色工作,具有世界先进水平<sup>[6-8]</sup>。

平台自建成并投入使用以来,很好地完成了学院的样品制备和测试任务,同时平台积极对外开放共享,服务了全国40多家科研院所,支撑了兰州大学及国内部分高校物理学、材料学、化学、地质学、药学等多个学科领域的发展。由于平台开放共享程度较高,因此总体的使用率较好,但是在仪器购买和使用过程中也发现了一些问题。(1)部分仪器使用率较低,其原因是仪器功能单一,技术更新换代快,被功能更全更优的新仪器替代,如自从平台新购置一台高低温振动样品磁强计后,旧的振动样品磁强计的利用率就非常低,原因就是新的仪器不仅测试灵敏度高,而且功能更多;(2)部分仪器专业程度高,使用较少。如核磁共振波谱仪,该仪器使用率偏低,使用的课题组较少。因此平台在后续仪器购置时,需要根据学科特点和课题组研究方向,优先购置大家迫切需要的仪器,同时考虑进口仪器采购周期的因素和平台人员的专业情况,以保证仪器安装和正常运行后,使用功能能够得到充分的开发和利用,为学院的科研工作提供有力的支持。

### 1.2 大型科研仪器共享平台人员队伍建设

平台目前有总工程师1人,专职实验技术人员6人,专业背景是物理学或材料学专业,其中4人获得博士学位,具有很强的科研能力。因此实验技术人员在进行样品测试分析的同时,参与科研团队,与使用仪器的课题组老师共同设计样品测试方法,提供数据分析和技术咨询等全方位的服务,既有力地支撑了实验室的科研工作,又提升了自己的测试能力和水平。

同时,平台仪器较多,实验技术人员参与所有仪器的开放共享显然是非常困难的。为此,平台提出了聘用兼职仪器主管老师的办法,并制定出台了《物理科学与技术学院大型科研仪器共享平台兼职仪器主管老师聘用和职责实施办法》,在全院范围内招聘高水平、专业对口同时有责任心的科研老师参与从事设备的管理和服务工作,用以提高仪器的使用率。兼管老师要熟悉该仪器在科学研究中的作用和进展情况,对所管仪器的原理、结构、操作和维护有一定的了解,具有强的责任心和愿意为大家服务的信念。主要职责包括负责仪器的日常管理,对外测试与服务、常规维护及操作员相关培训等工作,并积极拓展仪器功能和测试方法,提升仪器服务成效。为了鼓励科研教师积极加入仪器管理队伍,平台保证仪器兼管老师团队在仪器使用方面具有优先权并给予一定的使用机时保障,同时按照收费标准的50%进行收费优惠。该实施办法对有测试需求的老师很强的吸引力,同时也提高了部分专业性强但开放共享度不高的仪器使用率。此办法实施后共有8位老师加入了仪器主管老师队伍,共负责了12台大型科研仪器的管理和运行,有力地推动了学院科研工作的开展。

为了更好地服务广大师生,平台选取对仪器感兴趣、有责任心且愿意为大家服务的部分研究生担任仪器助管工作,研究生仪器助管主要职责是负责样品的前期处理和测试工作,同时辅助仪器主管老师对仪器进行日常管理和功能维护。此外,仪器主管还需负责维护实验室内的卫生安全等事项,以保证良好的实验室测试环境。助管津贴根据学校《大型仪器设备开放共享服务收费与收入管理办法》中规定的经费使用办法,由平台按照助管测试工作收入的一定比例进行发放。该措施极大地提高了仪器的测试使用效率,很好地满足了老师和同学的测试需要,同时提高了学生对该仪器测试结果分析的能力,这对他们的科研工作起到了很好的帮助和促进作用。聘任研究生助管方式尤其适用一些开放共享需求度较高的基本性能测试仪器,如场发射扫描电镜、透射电镜、X射线衍射仪、X射线光电子能谱仪和振动样品磁强计等仪器。通过聘任研究生仪器助管,极大地提升了这些设备的使用效率,其年平均使用机时均达到2500小时以上。

## 2 大型科研仪器共享平台管理

平台是否能充分发挥出其应有的功能和价值,管理工作至关重要。任何一个方面做得不好,平台功能就会削弱<sup>[9-10]</sup>。平台管理主要分为仪器使用规范和对外开放共享两个部分。

### 2.1 大型科研仪器操作规范管理

大型科研仪器结构复杂、技术先进、操作规程严格,因此对仪器进行科学化和规范化的管理非常必要<sup>[11-13]</sup>。平台仪器管理主要有以下4个方面:

(1) 每台大型仪器都要建立档案, 主要包括:(a) 技术资料, 其中含仪器购买时的论证报告、购买合同、技术协议、验收报告、仪器用户手册和维护手册等材料;(b) 完整的仪器预约和测试记录、保养记录和维修记录等材料, 这些档案资料为仪器的长期使用和科学规范管理提供了保障;

(2) 由仪器管理人员编写大型科研仪器的操作规范和维护手册, 并根据后续实践经验不断优化和细化, 仪器操作员要经过严格培训并通过主管老师考核合格后才能上岗操作, 仪器严禁私自使用;

(3) 每台大型仪器的功能简介、操作规程和注意事项做成展板上墙, 让使用者随时学习仪器使用规范; 同时要求仪器管理者要定期开展仪器自检和维护, 排除隐患, 保证其处于良好的运行状态;

(4) 样品测试前, 操作员要详细询问待测样品类型和性能, 如果不适合测试或者对仪器有潜在损伤的样品将不予测试, 并提供合理的样品处理建议, 保证仪器不会因误测不适样品而损坏。

## 2.2 大型科研仪器对外开放共享管理

平台在完成学院课题组老师测试任务的同时, 积极对外开放共享, 在推动仪器共享方面有三个措施:(1) 平台所有仪器均加入学校大型仪器共享管理平台系统 (<http://yqgx.lzu.edu.cn/gence/>), 仪器相关信息在网上有完整的登记, 校内人员(通过校园卡号注册账户)随时随地可以通过网络进行样品测试预约登记; 校外人员可以通过网络查询到自己需求的仪器相关信息和主管老师联系方式, 联系预约使用;(2) 平台仪器主管老师积极参加相关学科领域的学术会议和仪器使用技术交流会议, 多方位多角度地了解仪器的测试需求, 学习和提高测试技能, 同时积极宣传和推广仪器平台, 增加平台知名度, 使更多的课题组了解和使用本平台仪器;(3) 平台面向研究生开设《固体物理实验》课程, 选取平台具有代表性和开放共享程度高的12台大型仪器作为实验内容, 由相关的仪器主管老师上课。具体实验仪器课程如表1所示。研究生通过课程学习, 加强了对平台仪器的了解, 提升了自身的知识储备。该课程的开设收到了院内师生的一致好评。

表1 兰州大学物理科学与技术学院研究生课程《固体物理实验》项目表

Table 1 The list of graduate course "Solid State physics experiment" in Lanzhou university School of Physical Science and Technology

实验名称	分类	课时
射频溅射技术与应用	薄膜制备	8
微光刻加工技术	器件制备	8
X射线衍射原理和物相分析	结构物相分析	8
X射线光电子能谱仪在元素价态分析中的应用	元素成分和价态分析	8
扫描电子显微镜原理、测试和应用	显微镜及图像分析	8
透射电子显微镜原理、测试和应用	显微镜及图像分析	8
原子力/磁力显微镜	显微镜及图像分析	8
振动样品磁强计原理、测试和数据分析	磁学性能分析	8
穆斯堡尔谱在微观磁性中的应用	磁学性能分析	8
微聚焦磁光克尔效应	磁学性能分析	8
拉曼光谱仪	光谱分析	8
红外和紫外光谱测试与分析	光谱分析	8

## 3 大型科研仪器共享平台激励措施

### 3.1 积极开展实验技术类项目申请和对外学习交流

仪器新功能开发既可以提高仪器的使用率和共享率, 又可以使部分年限较久、使用率较低的仪器得到重新利用<sup>[14-16]</sup>。兰州大学为鼓励实验技术人员技术创新, 开发仪器新功能, 自2020年起设立了大型仪器设备开放共享专项经费项目, 项目周

期为1年, 仪器主管老师才能申请且优先支持实验技术人员。项目分为仪器设备维修、新功能开发和平台建设三类项目, 资助金额一般不超过4万元。对于项目执行效果好的, 可以连续申请和资助。该措施既激发了实验技术人员对仪器功能开发的积极性和创造性, 提高了自身业务能力, 又拓展了仪器功能, 提升了服务水平。平台成员目前已获得学校项目4项, 其中平台建设项目1项, 仪器设备维修项目1项, 仪器设备新功能开

发项目2项,在大型仪器新功能开发方面取得了很好的成绩。为进一步提高实验技术队伍服务水平,平台积极鼓励仪器主管老师尤其是实验技术人员参加国内外学术会议和仪器使用交流会并予以经费支持,旨在开阔视野,学习先进的仪器设备管理理念,提高自身业务技能,从而提升平台的服务水平。

### 3.2 大型科研仪器共享服务优秀平台和个人评比

为调动平台工作人员共享服务的积极性,提高大型仪器共享开放水平,兰州大学自2019年起每年年终会进行大型仪器设备使用效益考核评价工作,按照仪器日常管理、共享服务量、服务成效和服务收入等进行线上数据填报和线下实地核查相结合的方式,根据最终考核结果在全校范围内进行评比并对共享优秀的单位(平台)和个人予以表彰,同时将获得大型仪器共享服务优秀个人作为实验技术人员职称评定的一个重要条件。自2019年开始大型仪器考核和评优以来,平台每年度综合考核结果均为良好,特别是X射线衍射仪、扫描电子显微镜、X射线光电子能谱仪和振动样品磁强计等大型仪器在共享服务方面取得了良好的成绩,仪器主管老师获得大型仪器共享管理优秀个人共计20人次。

## 4 结束语

大型科研仪器共享平台是高校教学和科研工作的一个重要组成部分,如何管理和利用好平台仪器、充分发挥其功能和作用,既是高校实验室设备管理者的工作重点,也是每位平台工作人员应当思考和研究的重要课题。仪器的共享服务和管理是一项持久而艰巨的任务,平台的建设和运行中仍然会存在多种问题,需要通过完善管理制度、强化综合考评、加强队伍建设等措施,为平台持续良好运行提供保障。随着平台管理的科学化与规范化建设,以及实验技术人员的专业化水平提高,大型科研仪器共享平台将为高校的学科发展、人才培养和科研工作提供更为重要的支撑。

### 参考文献

- [1] 赵阳. 高校实验室大型仪器设备管理现状探析与思考 [J]. 实验室科学, 2020, 23(01): 173-179,183.
- [2] 陆文宣. 构建校院两级共享平台提高大型仪器设备共享水平 [J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(09): 278-281.
- [3] 李盛, 刘朝晖. 高校大型仪器设备资源共享平台建设与管理 [J]. 实验科学与技术, 2015, 13(01): 198-200,212.
- [4] 徐纪明, 胡晗, 吴忠长. 国家重点实验室大型仪器平台建设与管理 [J]. 实验室科学, 2020, 23(04): 192-194,198.
- [5] 郝云忱, 闫肃. 大型设备共享平台建设的探索 [J]. 实验技术与管理, 2015, 32(06): 1-3.
- [6] ZHANG B, KUANG QF, PANG H, *et al.* Modulated non-collinear magnetic structure of  $(\text{Co}_{0.97}\text{Fe}_{0.03})_4\text{Nb}_2\text{O}_9$  as revealed by Mössbauer spectroscopy [J]. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2023, 575: 170738.
- [7] CHAI GZ, GUO DW, FAN XL, *et al.* Microwave magnetic properties of soft magnetic thin films [J]. Sci. China Phys. Mech. Astron., 2011, 54(07): 1200-1207.
- [8] 霍天旭, 乔亮, 王涛, 等. 取向易面各向异性羰基铁粉体的高频磁性研究 [J]. 物理学报, 2014, 63(16): 352-389.
- [9] 邱伟强, 殷曦敏, 周颖越, 等. 高校院级大型精密仪器设备管理探讨 [J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(06): 255-258.
- [10] 马传峰, 李蕾, 王文君, 等. 基于高校大型仪器设备优质资源共享系统的平台建设 [J]. 实验技术与管理, 2015, 32(02): 1-4.
- [11] 王金爱, 王忠, 郝英, 等. 加强大型仪器设备管理, 保障教学科研需要 [J]. 实验技术与管理, 2009, 26(05): 155-156,160.
- [12] 毕四军, 周保范, 李喜玲. 大型仪器设备安全使用与科学规范化管理 [J]. 实验技术与管理, 2014, 31(05): 262-264,268.
- [13] 张梦瑶, 刘蕾, 韦莉, 等. 高校新型科研机构大型仪器设备管理与共享“1+3”模式研究 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(02): 258-262,268.
- [14] 胡玥, 火婷, 高旭东, 等. 高分辨连续光源原子吸收光谱仪的改造及功能拓展 [J]. 分析测试技术与仪器, 2019, 25(02): 93-97.
- [15] 王晓岗, 郝志显, 樊雅娟. 大型仪器教学功能的研究与探索 [J]. 实验室科学, 2012, 15(05): 188-190.
- [16] 赵凯歌, 贲毅, 欧燕飞, 等. 高校分析测试中心功能拓展的探讨 [J]. 实验技术与管理, 2011, 28(11): 117-120.

### 作者简介



郭党委, 博士, 高级工程师, 研究方向为大型仪器共享平台管理, 高分辨扫描电镜和磁学仪器的测试服务工作。