

# 高校大型仪器公共技术平台建设 探索与实践

王浩<sup>1</sup> 吕国凯<sup>2</sup> 刘淑云<sup>2</sup> 滕琪<sup>2</sup>

1. 山东省教育厅, 山东 济南 250002

2. 山东大学资产与实验室管理部, 山东 济南 250100

**摘要:**新时期高校面临“十四五”事业发展新局面、新一轮“双一流”建设加速推进新形势, 聚焦高校支撑创新型人才培养、高水平科研、一流学科建设三大核心任务, 结合山东大学大型仪器公共技术平台现状, 对高校大型仪器公共技术平台建设进行探索与实践, 根据仪器平台建设经验提出建设策略, 科学引导资源配置、规划学科建设, 以信息化建设、精细化管理为手段, 以课题项目为引领, 持续做好仪器、人员的能力提升工作, 聚焦人才自主培养建设, 推进实验室质量建设, 充分激发高校仪器平台活力, 提高大型科学仪器资源的使用效益, 切实提升平台服务高校教学科研的能力和水平。

**关键词:** 高校; 大型仪器; 公共技术平台

**中图分类号:** G647

**文献标识码:** A

大型仪器是开展高水平科学研究和人才培养的战略资源, 在一流学科建设和科技创新攻关中起关键作用。新时期高校面临“十四五”事业发展新局面、新一轮“双一流”建设加速推进新形势, 人才培养和科学研究对大型仪器的需求日益增加, 在保持可持续性的仪器投入基础上, 需避免出现仪器闲置及重复购置等资源浪费的问题<sup>[1-2]</sup>。依托大型仪器公共技术平台(以下简称“仪器平台”), 实现大型仪器开放共享, 是提高资源利用效率的有效手段, 有助于推进拔尖人才培养、学科交叉融合和科技协同创新。

## 1 各高校大力开展大型仪器公共技术平台建设

仪器平台是高校开展教学科研活动、培养高层次创新人才的重要基地, 是高校进行学科建设的重要支撑条件<sup>[3]</sup>。高水平的教学、科研工作离不开高水平的仪器平台支撑, 高水平的仪器平台为前沿科学研究提供全

方位保障, 对科研工作者具有极大的帮助。“双一流”建设是我国高等教育发展的顶层设计之一<sup>[4]</sup>, 仪器平台在“双一流”建设中既是一流学科建设的物质基础, 也是高校培养创新人才和开展前沿科研工作的关键条件<sup>[5]</sup>。早期的仪器平台如高校分析测试中心, 大多建设于20世纪80年代<sup>[6]</sup>, 而近年来高校平台建设更强调顶层设计, 随着“985工程”“211工程”建设实施<sup>[7]</sup>, 越来越多的高校响应国家加快建成“一批世界一流大学和一流学科”(即“双一流”建设)的任务要求, 主动投入建设科研公共服务体系。

## 2 山东大学大型仪器公共技术平台建设情况

通过建立实体仪器平台和在线预约信息服务平台, 促进大型仪器开放共享, 规范大型仪器开放管理。2016年, 山东大学整合学校资源, 配备高端仪器, 培养发展专业实验技术队伍, 大力开展高水平仪器平台

**基金项目:** 中国高等教育学会“十四五”规划专项课题资助“‘双一流’背景下高校大型仪器公共技术平台建设模式研究与探索”(21SYBY19); 高校大型仪器共享平台与主管部门网络共享平台的对接与应用(21SYBY20); 山东大学教育教学改革研究项目(2022Y339, 2022Y340); 山东大学实验室建设与管理研究项目(sy20223203)。

**作者简介:** 王浩(1971—), 男, 博士, 研究员, 研究方向为仪器全生命周期管理、大型仪器共享平台规划建设。

吕国凯(1983—), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向为大型仪器公共技术平台规划建设。

刘淑云(1967—), 女, 硕士, 高级实验师, 研究方向为资产与实验室管理、计算机应用。

**通信作者:** 滕琪(1993—), 女, 博士, 实验师, 研究方向为公共技术平台建设与效益评价、有机合成方法学。邮箱: qteng@sdu.edu.cn。

统筹规划建设。山东大学大型仪器公共技术平台采取统筹配置、集约管理、有偿使用的方法,根据学科布局、仪器特点以及共享程度,推行分层管理,分类推进院级、校级平台建设,目标是构建符合多校区、多学科的综合大学仪器共享体系。院级平台是由学校引导、学院建设的符合自身学科发展的特色仪器群,在技术、业务上依托某一学科或学院,配置仪器专业性较强,鼓励差异化、特色化发展,在满足学校需求的基础上,面向全校和社会开放。校级平台是学校统筹规划建设的面向多学科应用且相关性较强的大型仪器集群,多学科参与建设,主要考虑配置通用型、多学科需求的仪器资源,由仪器平台及依托建设单位共同管理。

目前山东大学大型仪器公共技术平台已建成结构成分与物性测量平台、先进材料测试与制造平台、转化医学共享平台、生命环境研究公共技术平台、高性能计算云平台 and 生物医学结构表征中心(冷冻电镜平台)6个校级平台,平台实施集约共享管理,全面推进开放共享,全力保障学科发展需求,为全校开展高水平科学研究和创新型人才培养工作提供了重要的支撑保障。平台统筹“一校三地”仪器资源,坚持一体发展,构建大型仪器在线预约系统以及山东大学大型仪器公共技术平台网站,所有仪器信息面向用户开放。另外,校外用户也可通过重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台、山东省科技云平台预约使用山东大学大型仪器。各平台协同发展,分层管理,共同构成支撑“双一流”建设的科研装备体系。

### 3 大型仪器公共技术平台建设策略

#### 3.1 高水平规划引领学科建设

学科的快速发展和科学研究的高水平推进,都要求超前规划建设,高端仪器的配置既要超前于学科发展,又要实用性强<sup>[8]</sup>。夯实一流大学建设的支撑保障条件,需要加强平台规划建设,提高仪器的综合利用效益。随着“双一流”建设实施,山东大学集中投入大量资金,成体系配置大型、超大型仪器,集中资源办大事,实现大型仪器资源精准投放,平台在人才培养、科研支撑等方面提供了关键支撑作用,综合效益日益显现。高端仪器硬件支撑条件虽大幅改善,但平台建设论证侧重于保障性与紧迫性,对前瞻性的考虑还不够充分,特别是大科学装置、国家重大基础科研设施建设还未

取得突破。因此,应以支撑学科发展为基础,明确平台功能定位,厘清平台体制机制,整合提升现有校级平台资源,引导学科群和学院进行顶层谋划、建设特色院级平台,进一步凝练技术方向,科学引导平台资源配置,按照重大科技基础设施标准对平台进行顶层设计,处理好通用与专用的关系,发挥集群优势,建设高质量研究测试共享仪器平台,切实提高仪器资源使用效益。

#### 3.2 信息化建设提升仪器集约化效益

提升大型仪器的使用效益和共享程度是我国高校办学需要努力解决的问题<sup>[9]</sup>。通过信息化建设,建立一体化集成平台服务信息系统是提高科研仪器集约化管理效益的重要手段。通过平台大型仪器入网管理,在信息层面推动大型仪器开放共享,不断完善仪器预约系统,实现仪器预约信息互联互通,消除信息孤岛。完成仪器预约系统同财务系统对接<sup>[10]</sup>,推动仪器预约、测试收费入账线上操作,推进平台财务测试服务收费流程优化,解决院外、校外测试收费难的问题,节省科研工作者及实验技术人员报账时间。通过平台在线预约系统升级等信息化、智能化、一体化的辅助手段,持续推进绩效管理信息化建设,运用现代化信息技术手段提高绩效管理效能<sup>[11]</sup>,坚持信息赋能。通过与重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台、山东省大型科学仪器设备协作共用网等平台有效互动,推动山东省高校仪器共享联盟建立,广泛吸纳校内外企事业单位的信息资源,完善各类平台信息的推送机制,为师生和企事业单位提供各类科技资源信息,进一步促进大型仪器开放共享,使大型仪器的使用效益稳步提升。

#### 3.3 能力提升项目建设推动技术创新

习近平总书记强调,科技攻关要坚持问题导向,奔着最紧急、最紧迫的问题去,从国家急需和长远需求出发<sup>[12]</sup>。“十四五”乃至更长一段时期,我国社会发展仍需不断增强科技创新第一动力。只有牵住了自主创新这个“牛鼻子”,才能抢占先机,破局高端仪器依赖进口的难题<sup>[13]</sup>。实验结果的准确与否,不仅取决于仪器的配置情况,也取决于仪器管理人员的水平<sup>[14]</sup>,实验技术人员同样是科学研究与人才培养中必不可少的组成部分。山东大学大型仪器公共技术平台通过设立仪器能力提升项目,坚持需求牵引和目标导向,项目采

取双负责人制, 科研人员与实验技术人员作为双负责人通力协作, 科研人员提出科学前沿研究所需的仪器改造提升需求, 实验技术人员参与仪器改造与方法研究, 增强仪器联用, 优化平台测试服务内容, 实现旧仪器提质增效、新仪器功能开发, 引导深度开发利用仪器功能, 支撑创新型人才培养, 切实做好实验技术队伍建设<sup>[15]</sup>, 提升平台科技研发与科研支撑能力, 为高校高端仪器创制提供可能。

### 3.4 仪器课程培训促进人才自主培养建设

基础学科拔尖学生培养计划 2.0 是教育部为全面落实“立德树人”根本任务采取的重要举措。为进一步提升教育教学水平和人才培养质量, 自主培养一批基础学科拔尖人才, 充分利用平台高端仪器优势, 山东大学大型仪器公共技术平台创办齐鲁分析测量论坛、开展各类大型仪器讲座培训, 分享前沿科研动态, 开拓师生视野。经培训学习, 通过仪器理论及上机操作考核的学生可以获得大型仪器自主上机资格, 上机操作一定程度上提升了学生实验能力和科研水平, 让学生提前进入实验室, 接触仪器, 激发学生科研兴趣, 依托高校学科优势, 建设区域性大型仪器人才培养基地。充分发挥仪器平台在学生创新实践能力培养中的育人作用。依托平台大型仪器, 结合国内外最新科研成果以及现代科技发展方向, 通过现代仪器实验教材编制、仪器操作视频录制, 丰富相关仪器实验课程。仪器平台深度参与本科生及研究生培养, 让学生掌握大型仪器结构、原理以及基本操作方法的同时, 了解大型仪器在化学、材料、生命、环境等不同科研领域中的应用, 培养聚焦世界科技前沿, 满足国家重大战略需求的人才<sup>[16]</sup>。

### 3.5 实验室质量建设规范运行管理

高校实验室应具备得出准确可靠、公证可信的检测数据的能力以满足社会需求。因此, 优化实验室环境, 加强实验室质量建设, 积极参与国家标准制定, 提高平台建设与管理规范化、标准化水平, 建设一流质量水准的实验室, 加强大型仪器精细化管理势在必行。以制度促规范, 构建平台管理制度体系, 统一预约系统开放权限、测试收费标准, 从技术服务、开放共享和财务管理等方面强化平台规范运行。强化质量管理体系, 通过质量体系进行常态化、全覆盖管理, 实现仪器检测服务规范化, 使检测工作的公正性、科学性和准确性得到保证, 规范服务项目、服务流程、服务方式、服务质

量和服务评价, 切实提高服务效能和水平。全面实行仪器有偿使用, 调动实验技术人员积极性, 提高仪器使用效益<sup>[17]</sup>, 利用市场机制推动大型仪器开放共享, 推行市场化服务、差异化收费, 制定测试费减收等优惠政策, 提高仪器运行效率。

## 4 结语

仪器平台建设是一项多方面、需长期完善的系统性工作。平台管理者应不断提升共享服务观念, 以信息化建设、精细化管理为工作方向, 通过科学引导资源配置, 持续做好仪器、人员的能力提升工作, 聚焦人才自主培养建设, 推进实验室质量建设, 充分激发高校仪器平台活力, 提升大型仪器的使用效益, 切实提升平台服务能力和水平。

## 参考文献

- [1] 温慧珍. 高校大型仪器开放共享浅谈 [J]. 教育教学论坛, 2019(4): 6-7.
- [2] 崔建锋. 高校科研管理平台评价考核体系的构建 [J]. 百科知识, 2020(6): 63-64.
- [3] 张黎伟, 周勇义, 黄凯, 等. 以绩效考评助推校级科学仪器公共平台建设 [J]. 实验技术与管理, 2014, 31(8): 256-259.
- [4] 郭毅, 张滢滢, 沈烈. 开放式仪器平台管理探索与实践 [J]. 分析测试技术与仪器, 2021, 27(1): 56-60.
- [5] 梁伟中, 朱睿. 高校大型仪器共享管理平台建设初探 [J]. 中国教育技术装备, 2020(8): 14-15, 19.
- [6] 刘克新, 张黎伟, 周勇义. 高校校级公共仪器平台建设与 管理 [J]. 实验技术与管理, 2021, 38(8): 1-4.
- [7] 王文君, 胡美琴, 付庆玖, 等. 大型仪器共享平台助力高校“双一流”建设的研究 [J]. 价值工程, 2020, 39(6): 53-55.
- [8] 张安胜. 构建高校立体化大型科研仪器开放共享服务体系 实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(6): 1-5.
- [9] 黄开胜, 江永亨, 杨树国, 等. 高校仪器开放共享的动力、 粘滞力及对策分析 [J]. 实验技术与管理, 2019, 36(4): 1-4.
- [10] 徐丽萍, 孙加洪, 李东光. 信息化建设背景下高校内部 控制设计研究 [J]. 价值工程, 2020, 39(2): 117-118.
- [11] 王文君, 刘淑云. 大型仪器共享平台的建设与管理 [J]. 实 验室研究与探索, 2019, 38(6): 269-272.
- [12] 习近平. 在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院

#### 4.5 通过数字化活动和证书制度,完善考评及跟踪机制,提升学习意识

一是举办农民数字素养与技能大赛,可以由职业院校会同相关农业企业、数字化企业,结合当地农业产业及地域特色举办农民数字素养与技能比赛,增加培训的实践性。二是开发相应的数字素养与技能证书,并赋予相应的认证价值,通过智能学习平台统计学习数据、在线考试和颁发证书,完善考评机制,提供跟踪服务,增加培训的持续性。三是校企合作,依托农业数字化示范基地,建立一批农民数字素养与技能培育点,方便广大农民及时就近参加培训,增强培训的时效性。农民数字素养提升是长期的、系统的“大工程”,必须加强宣传引导,强化广大农民的数字意识与学习意愿,保证培育的工作有序开展。

## 5 结语

在中国式现代化和乡村振兴大背景下,职业教育赋能农村数字化教育将继续积极探索,走出一条“产学研创推”一体培养“新型数字化职业农人”的特色办学路径,全面推进教育与产业融合、教育与生活融合、教育与文化融合等多方面的深度融合,赋能农民数字素养与技术的提升,助力数字乡村建设和乡村振兴战略的实施。

## 参考文献

- [1] 中央网络安全和信息化委员会办公室.提升全民数字素养与技能行动纲要[EB/OL].(2021-12-05)[2023-05-26].[http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c\\_1637708867754305.htm](http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_1637708867754305.htm).
- [2] 中央网络安全和信息化委员会办公室.数字乡村发展行动计划(2022-2025年)[EB/OL]. [2022-01-26].[http://www.cac.gov.cn/2022-01/25/c\\_1644713315749608.htm](http://www.cac.gov.cn/2022-01/25/c_1644713315749608.htm).
- [3] 农业科技报·新职业·新观察.走进农业数字化技术员[EB/OL].(2023-05-10)[2023-05-26].[http://eb.nkb.com.cn/nykjb/20230510/mhtml/page\\_07\\_content\\_20230510008001.htm](http://eb.nkb.com.cn/nykjb/20230510/mhtml/page_07_content_20230510008001.htm).
- [4] 中国互联网络信息中心.第47次中国互联网络发展状况统计报告[R/OL].(2021-02-03)[2023-07-15].<https://www.cnnic.cn/n4/2022/0401/c136-5287.html>.
- [5] 中国社会科学院信息化研究中心.乡村振兴战略背景下中国乡村数字素养调查分析报告[R/OL].(2021-03-11)[2023-07-15].<http://iqte.cssn.cn/yjjg/fstyjzx/xxhyjzx/xsdt/202103/P020210311318247184884.pdf>.
- [6] 汤志伟,吴珂旭.提高农村居民数字素养与技能,助力数字乡村建设[EB/OL].(2022-08-22)[2023-05-26].<https://m.gmw.cn/baijia/2022-08/22/35968682.html>.
- [7] 聊城职业技术学院.聊城职业技术学院打造“数商兴农”乡村振兴人才培养模式[EB/OL].(2022-11-27)[2023-05-26].<http://www.lctvu.sd.cn/index.htm>.

(上接第23页)

- 第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话[N].人民日报,2021-05-29(2).
- [13] 袁勇,付国春,戴灵豪,等.加快推进国产科研仪器“进口替代”的思考[J].分析测试技术与仪器,2022,28(1):62-67.
  - [14] 王西芳,王荣花,刘航空,等.“双一流”高校建设中实验教学示范中心管理新模式探索[J].高教学刊,2023,9(2):33-36,40.
  - [15] 封振宇,冉栋刚,占金华.高校仪器平台的一流技术人才队伍建设[J].实验室科学,2020,23(5):176-179,183.
  - [16] 杨皓岚,周菡晓,肖世维.高水平研究型大学基础学科人才培养的实践与思考:以四川大学“拔尖计划2.0”为例[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(7):74-77.
  - [17] 王文君,白志学,刘淑云.高校大型仪器资源共享问题探究[J].价值工程,2013,32(34):270-272.