

高校大型仪器设备市场化共享运营体系建设

王文君¹, 刘淑云¹, 姜鸣², 戴宇²

(1. 山东大学 资产与实验室管理部, 山东 济南 250100;

2. 上海牵翼网络科技有限公司, 上海 200233)

摘要: 为实现高校大型仪器设备优化配置, 发挥资源的最佳效益, 该文聚焦大型仪器设备实际运营问题, 探讨高校大型仪器设备基于市场化共享运营的参与主体及其作用、共享运营的基本思路、运营管理的模式, 以及第三方服务机构的服务内容; 提出从创新共享制度体系、创新网络服务体系、构建市场化运营管理机制、配强共享管理服务队伍等方面加强高校大型仪器设备市场化共享运营, 助力科技创新和经济社会高质量发展。

关键词: 大型仪器设备; 市场化; 共享运营; 参与主体; 管理模式; 实施路径

中图分类号: G647 文献标识码: A 文章编号: 1002-4956(2023)05-0211-05

Construction of market-oriented sharing operation system of large-scale instruments and equipment in colleges and universities

WANG Wenjun¹, LIU Shuyun¹, JIANG Ming², DAI Yu²

(1. Department of Assets and Laboratory Management, Shandong University, Jinan 250100, China;

2. Shanghai Qianyi Network Technology Co., Ltd., Shanghai 200233, China)

Abstract: In order to optimize the allocation of large-scale instruments and equipment in universities and maximize the efficiency of resources, this article focuses on the actual operation of large-scale instruments and equipment, and discusses the participants and roles of market-oriented shared operation of large-scale instruments and equipment in universities, the basic ideas for shared operation, the mode of operation management, and the service content of third-party service organizations. It is proposed to strengthen the market-oriented sharing operation of large-scale instruments and equipment in universities from aspects such as innovative sharing system, innovative network service system, construction of market-oriented operation management mechanism, and strengthening of sharing management service team, to assist scientific and technological innovation and high-quality economic and social development.

Key words: large-scale instruments and equipment; marketization; sharing operation; participants; management mode; implementation path

1 背景

大型仪器设备是支撑科学研究和技术革新的重要条件资源, 在促进人才培养、提升原始创新能力、服

务区域经济社会发展等方面起着积极作用。自 2014 年国务院出台《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》(国发〔2014〕70号)后, 科技部、财政部、教育部等国家部委和省科技厅, 以

收稿日期: 2022-12-27

基金项目: 中国高等教育学会“十四五”规划专项课题资助项目“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”(21SYB20); 山东大学 2022 年实验室建设与管理研究项目“高校大型仪器设备共享市场化运营体制机制研究”(sy20223203)

作者简介: 王文君(1987—), 女, 内蒙古通辽, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为大型仪器设备共享管理、效益评价与信息化平台建设, wwjun@sdu.edu.cn。

通信作者: 刘淑云(1967—), 女, 山东成武, 硕士, 高级实验师, 主要研究方向为资产与实验室管理、计算机应用, lsysy@sdu.edu.cn。

引文格式: 王文君, 刘淑云, 姜鸣, 等. 高校大型仪器设备市场化共享运营体系建设[J]. 实验技术与管理, 2023, 40(5): 211-215.

Cite this article: WANG W J, LIU S Y, JIANG M, et al. Construction of market-oriented sharing operation system of large-scale instruments and equipment in colleges and universities[J]. Experimental Technology and Management, 2023, 40(5): 211-215. (in Chinese)

及部属高校、科研院所等单位陆续出台大型仪器设备开放共享相关管理办法,积极推进大型仪器设备共享平台建设,进行网络化、集约化、共享化管理,陆续将优质大型仪器设备资源纳入重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台,实行社会面共享共用。经过多年建设,大型仪器设备开放共享程度明显提高^[1],开放管理机制不断完善,为科技创新创业提供了有力支撑。但大型仪器设备应开放不完全、开放预约机制不完善、共享平台优势发挥不充分、区域内各平台互通联动不足、开放共享融合机制尚未形成、仪器使用效率不高等情况仍然存在,影响了科技资源使用效益的充分发挥,造成国有资产隐形流失^[2]。

为进一步推进大型仪器设备开放共享,充分发挥共享服务效能,2017年国务院出台《关于强化实施创新驱动发展战略进一步推进大众创业万众创新深入发展的意见》(国发〔2017〕37号),2019年国务院办公厅发布《关于推广第二批支持创新相关改革举措的通知》(国办发〔2018〕126号),2021年国家修订发布《中华人民共和国科学技术进步法》(中华人民共和国主席令 第一〇三号),提出市场化运营管理的思路^[3],为大型仪器设备市场化共享运营奠定了法律基础,明确了指导思想和工作方向。

大型仪器设备市场化运营是借助第三方服务机构,集聚大型仪器设备资源,以电商平台为载体、以开放共享为手段、以实现资源使用效益最大化为目的,面向社会开放的科技创新服务活动。大型仪器设备市场化运营在打通共享堵点、破除共享瓶颈,促进科技资源优化配置、高效利用,推动政产学研用协同创新、联合攻关等方面发挥着重要作用。如国家科技基础条件平台中心推进重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台与牵翼网、易科学、科学指南针等第三方服务平台合作,引导建立了中关村国基条件科技资源共享服务创新联盟,促进科研设施和仪器向科技型中小企业开放服务。

市场化在大型仪器设备共享运营中具有明显优势,主要表现在:①以共享为牵引,促进创新资源合理分配与充分流动,解决资源共享与研发需求信息不对称的瓶颈^[4];②充分发挥大型仪器设备集聚和辐射作用^[5],促进跨区域大型仪器设备资源与创新需求对接;③推动高等教育与产业发展相结合,促进创新主体技术交流、协同攻关^[6];④促进科技资源整合和结构优化,借势各方创新主体资源优势和专业技能,催生品牌培育、认证培训、在线支付、决策支持等增值服务^[7],实现价值资源的创新、创造和转移,推动实现大型仪器设备在共享过程中的价值最大化。

目前,大型仪器设备开放共享改革已进入深水区、

攻坚期,市场化运营是开展科技资源开放共享工作到达一定阶段的必然趋势^[8],随着大型仪器设备共享工作的深入开展,国家科技部和各省(市)科技厅多措并举,已为市场化共享运营打下了良好的社会基础、平台基础和管理基础,高校早期的开放共享工作也为市场化共享运营奠定了一定的物质和技术基础。大型仪器设备市场化运营的方式主要有引入专业化第三方服务机构、成立企业性质专业化服务机构、与企业共建开放实验平台等方式。结合目前发展实际,引入专业第三方服务机构具有见效快、成本低、程序简的优势。

2 市场化共享的参与主体

大型仪器设备市场化共享运营是对资源所有方、资源需求方和经营者、管理者等各方权、责、利关系的重构,不同参与主体在共享运行中发挥着不同的作用。在实际的科研资源共享服务中,同一机构的供需关系会出现互换或呈现多重身份的情况,比如高校既可以是供给主体,但鉴于其科学研究的职能也是需求主体;需求主体在将其所拥有的资源开放共享,承担外单位科研任务时表现出来的又是供给主体等^[9]。本文以高校为研究对象,探究以高校大型仪器设备资源为基础,通过市场化方式共享资源,为其他单位提供科研服务、智力支持、技术创新等活动,在此种场景中,高校是管理主体和供给主体;第三方服务机构承担的是服务主体;其他科研机构、科技型企业等是需求主体。各主体的主要作用如下。

(1) 管理主体。高校大型仪器设备资源管理部门(实验处、国资处等)是大型仪器设备资源共享政策的制定者和监督者、共享管理的组织者。共享需求主体、供给主体和服务主体只有在管理主体的引领、指导、激励和约束中,才能实现规范、有序、高效的共享互动。

(2) 供给主体。高校大型仪器设备购置以公共财政资金投入为主,其管理目标是通过贯彻国家政策文件、制定并实施规章制度,结合学校发展特点和需求,采取先进技术和创新管理手段,促进大型仪器设备资源共享共用,不断提升资源使用效率和效益。供给主体包括购买大型仪器设备的院系、实验室、课题组等。

(3) 服务主体。第三方服务机构以专业的市场知识、市场开拓技能和业务处理能力为基础,获取、传递、加工和处理大型仪器设备共享信息,在内部资源与外部市场互动交流中起到桥梁纽带作用。通过业务接洽、协调配置主体、资源调度、技术培训、结果反馈等多种形式市场化活动,在减少信息不对称、提高供需对接成功率、降低科技创新风险、优化资源配置

效能、加速科技成果转化等方面发挥作用。

(4) 需求主体。科研机构、科技型创新企业等均是仪器设备的需求者。在大型仪器设备市场化共享运营中,通过获取高校仪器设备资源的共享使用,同时获得专业的技能支持和智力支持,获取与高校深入合作交流、协同攻坚创新、联合人才培养、聚力成果转化的机会。

3 市场化共享运营的基本思路

为解决当前高校大型仪器设备利用低效性问题,结合大型仪器设备市场化共享运营的相关政策,坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念;借势第三方服务机构,引入市场机制,遵循市场经济规律;充分运用信息技术,全面深化改革共享体制机制,创新共享管理模式;推进构建区域协同创新体系,增强持续发展能力,激发供给侧内生动力和需求侧市场活力,破除大型仪器设备利用率低和闲置问题瓶颈。不断拓展开放共享范围,实现资源的优化配置,发挥资源的最佳效益,为大型仪器设备市场化共享运营长远发展与重点突破提供强有力的支撑。

4 市场化共享运营管理模式

大型仪器设备市场化是对仪器设备资源所有权和使用权进行分离,由不同创新主体共同享有仪器设备资源使用权,共同分担科技创新成本、创新风险,共同获得创新收益的一种资源优化配置方式。高校大型仪器设备市场化共享运营坚持“聚力创新、统筹协调、技术赋能、全面开放、资源共享”的管理理念,采取政策法规和经济杠杆相结合的管理形式,借助信息技术,以共享平台为载体,以“科技创新券”^[10](利用财政资金支持科技型中小微企业和创客向服务机构购买科技服务而发放的配额凭证)为纽带,通过加强顶层设计、创新制度体系、重构共享程序、聚焦效率效益、强化结果反馈等措施,推动构建闭环、长效、可持续的跨区域共享服务新格局,不断提高高校大型仪器设备资源的配置效益和使用效益^[11-13]。第三方服务机构在大型仪器设备共享运营中起到催化、纽带和桥梁作用,其主要服务内容包括以下几方面。

(1) 政策宣贯。第三方服务机构在与高校合作时,会结合国家对市场化运营的政策规范和制度要点,推进实施科技资源的共享合作和管理服务;在需求主体通过共享平台咨询业务时,第三方服务机构会以政策介绍、信息沟通、业务接洽等形式传递主管部门的共享要求、合作规范等内容。

(2) 信息传播。第三方服务机构对仪器设备资源信息进行加工和传播,推动仪器设备资源按照市场化

规律进行有效配置和流动,减少信息不对称,提高供需匹配度。

(3) 服务对接。第三方服务机构能有效推动高校仪器设备资源与区域科技创新、产业发展需求对接,促进成果落地转化,提高科技创新活动效率;推动科技创新券跨区域通用通兑,促进校内、校企、校际科研合作和协同创新,提高开放共享服务效能。

(4) 科技引领。第三方服务机构紧跟国家重大战略和市场化服务需求,帮助高校大型仪器设备共享门户网站发布“科技前沿”和“科研项目合作”栏目信息,引领科研合作、引导科技创新。第三方服务机构依托高校仪器设备资源与科研院所、创新型企业等单位建立合作关系,组织科技创新活动,搭建互动交流平台,丰富高校仪器设备共享路径和应用前景,为需求者提供和配置优良的交易环境。

(5) 监督调解。第三方服务机构对共享过程中出现的问题进行跟踪,及时预见并协调可能出现的纠纷与冲突,确保共享流程顺畅。

(6) 增值服务。第三方服务机构借助信息技术,深度挖掘和分析共享管理和服务数据,为平台运营服务提供指导方向,为管理部门决策提供数据支撑。

5 市场化共享运营实施路径

5.1 创新共享制度体系

制度保障是开放共享建设和运作的核心。高校作为大型仪器设备的供给主体,同时也兼具管理主体的职能,提前将第三方服务机构纳入共享管理体系建设内容,从共享范畴、共享职责、共享程序、共享考核、共享监督等方面明确第三方服务机构在大型仪器设备运营中的职责^[14]。同时,协同学校国资、财务、科研、人事等相关职能部门,配套出台实施细则,从权属分离、产权保障、风险管控、合同签署、发票开具、收益入账、收益分配、价格调整、成果管理、评价考核、激励约束等方面进行规范。第三方服务机构应在符合国家及区域政府法律法规与政策文件的基础上,结合自身实际和高校共享运行需求,以优化资源配置、最大化资源利用为目标,调整优化现行相关管理制度和管理规范,统一运营实施标准和共享流程,以确保制度体系的一致性和统筹协调性。

5.2 创新网络服务体系建设

网络服务体系建设主要包括信息门户网建设和共享服务平台建设。

基于大型仪器设备市场化共享运营的信息门户网站,应聚焦制度流程、存量资源展示、共享服务范围、科研项目合作、共享典型示例、重大成果展示等栏目建设。其中,资源展示主要包括仪器功能、应用范围、

主要技术指标和特色、服务价格标准等,门户网站前端的资源展示应与后端的共享平台设备信息联动,通过前后端联动实现信息的实时更新,保障预约的精准有效;共享服务范围应明确依托高校大型仪器设备可以服务的内容,如送样委托检测、CMA/CNAS 等资质、提供基于某个设备应用或学科研究方向的技术支持(如图谱分析、数据分析、技术解决方案等)等;科研项目合作应围绕科技重大专项和重点研发项目、创新型科技企业发展需求、科技前沿领域集成攻关项目、制约区域发展的“卡脖子”难题等发布项目合作信息,以推进校企协同创新,聚力攻克关键技术。

基于大型仪器设备市场化共享运营的共享服务平台,应聚焦自建系统的功能建设、不同层级系统的对接建设和相关系统的互通建设,实现统一规范的标准化管理模式,逐步形成跨区域、跨领域、多层次、全方位的共享服务平台网络管理体系。大型仪器设备市场化共享的基础是资源整合,共享服务平台建设应借助“互联网+”、大数据、移动互联等技术,加强高校大型仪器设备共享平台与重大科研基础设施和大型科研仪器国家网络管理平台、地方科技厅(委)大型仪器设备共享管理平台及第三方服务机构网络管理平台的系统整合、深度融合,打通平台间信息流、数据流和作业流,实现平台间管理、服务、评价等功能的有机衔接,充分发挥科技资源的集约效应,推动形成平台互通互联、资源共享与检测服务融合发展、政产学研协同创新、线上线下齐发力的大型仪器设备资源开放共享新生态。高校大型仪器设备共享平台与国家、地方省厅和第三方服务管理平台互通共享架构如图 1 所示。

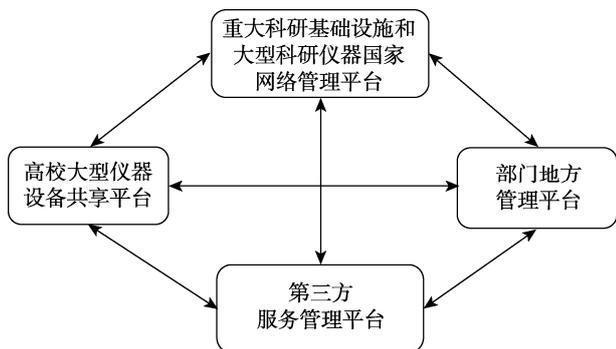


图 1 不同层级共享平台互通共享架构图

5.3 构建市场化共享运营管理机制

本文重点从实施执行的角度阐述高校科研大型仪器设备市场化共享运营机制。

5.3.1 日常管理机制

高校应做好共享大型仪器设备的信息收集、设备入网、平台建设、技术服务和管理服务等工作,实行

岗位目标责任制,引导工作人员及时更新共享仪器信息,推进实现共享仪器的集中集约化规范管理,着力提升实验技术水平,加强公共事务处理能力,以增强源头供给支撑保障效能。

第三方服务机构应做好共享仪器资源的信息整合、加工、传播和流通,辅助业务接洽、技术咨询、业务培训及效益考核等工作,规范共享过程中的执行和支付程序^[15],多措并举强化有效供给、破除信息壁垒、提升供需对接效率。基于市场化共享使用基本操作流程如图 2 所示。

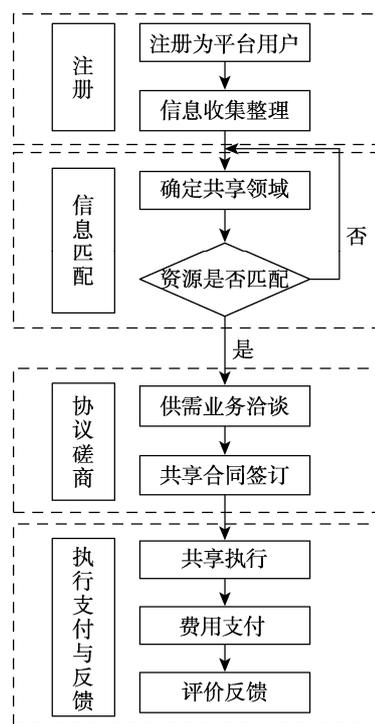


图 2 基于市场化共享使用基本操作流程图

5.3.2 收益分配机制

收益分配是催生共享的内在动力,是保证共享长期稳定运行的主要因素。把大型仪器设备开放共享收益内化为参与主体的权益,在充分考虑不同参与主体的价值取向和利益诉求的基础上,坚持“谁开放,谁受益;谁服务,谁受益;谁使用,谁受益”的原则。通过事前约定或事后谈判的方式,对共享收益合理分配,保障各方的合法权益,激发各主体的积极性,提高内部驱动力。

5.3.3 绩效考核机制

绩效考核是有效激发“人”的内生动力,充分发挥“物”的使用效能的必要手段。建立符合高校大型仪器设备市场化共享运营特点的绩效考核体系,应将共享收益分配与人员绩效考核结果挂钩,将校内共享服务与校外共享服务、本职工作内容和市场化服务内容实施差异化管理,综合考虑“人”的主观能动和“物”

的效益产出因素,聚焦规范管理、仪器年均使用机时、共享率、平台建设、共享成效(成果产出、水平与贡献等)、用户评价等情况,纳入绩效考核体系建设,明确标准化考核指标。做到定期考核、定期反馈、定期整改;以评促改、以改促建、建出效益。

5.3.4 激励约束机制

在激励方面:一是建立后补助制度,对考核结果优良的单位给予不同比例资金激励;二是建立“科技创新券”互通、互认、互兑机制,充分发挥“科技创新券”的支撑作用^[16],实现供给侧单项补贴到供需双向补贴的转变,促进产学研紧密合作;三是打通职级晋升渠道,将仪器设备市场化共享运营关键指标纳入评聘条件;四是设立市场化共享运营收入分配专项账户,实行“收支两条线”,根据考核结果调整共享工作人员津贴;五是对考核优秀的单位,增加资源配置、人员配备和维修支持力度;六是对考核优秀的管理人员,给予表彰奖励并在评优评先、资助交流学习、项目申报等方面优先考虑。

在约束方面:一是推行考核结果通报制度,对考核不合格主体出具“问题反馈清单”,有针对性地提出改进方向和意见,促进共享管理体系完善;二是根据考核结果调整收益分配比例,考核不合格人员和单位不能参加评优评先,并视情况核减经费投入;三是对考核不合格、运行低效和闲置的设备进行调配等。

5.3.5 运行保障机制

高校大型仪器设备市场化共享运营的保障机制主要包括网络安全、产权保障、服务保障等外部因素^[17]。

在网络安全方面,通过采用防火墙、专人监管保障网络系统安全,使用安全接层协议 SSL、时间戳、加密技术等安全认证机制保障数据通信安全;采取电子记录、数据备份、故障恢复等措施确保用户交易的数据安全、完整和准确。

在产权保障方面,市场化共享运营前应明确共享资源的产权归属、参与主体的权责利、建立健全产权交易环境、统筹协调共享执行和产权交易中可能出现的纠纷等,以保障产权所有者的权益,增强平台对参与主体的吸引力。

在服务保障方面,通过强化资源共享观念和方法的宣传推广、加强信息保密承诺、建立争议协调机制、推动技术联盟与合作等措施,推进树立资源共享意识,保障共享主体合法权益,以协同和规模效应发挥资源最大效益。

5.4 加强共享管理服务队伍

第一,加强共享服务技术队伍建设。技术队伍的岗前培训应注重培养其对共享政策的掌握、对所负责仪器的熟练操作以及规范性开展共享业务的能力。技

能提升方面需结合学校发展规划、学科建设方向和科技创新前沿,重点培养技术队伍的检验检测水平、新功能新仪器的研发能力、新技术的研究水平以及科技创新能力,同时加强技术队伍的创新理论实践培训和知识产权培训,以提升技术服务支撑水平及合法权益保障能力。

第二,加强公共事务管理队伍建设。选拔培养一支专业化、职业化、高水平的管理队伍,主要负责政策解读、信息维护、宣传推广、预约咨询、辅助报销、数据统计和绩效分析等工作。重点培养管理队伍的接洽沟通、业务处理、信息化管理及数据统计分析等能力,以提高服务的精准性和有效性,提升共享对接效率,真正为科研人员松绑减负,为管理决策提供数据支撑。

两种不同类型的队伍相互合作、协同互助、优势互补,充分发挥市场化共享服务优势,合力支撑共享改革稳健发展。

6 结语

高校大型仪器设备市场化共享是促进科技资源共享改革的重要举措,通过引入第三方服务机构创新共享管理模式,可有效拓宽资源共享范围,提升仪器使用和对接效率,推动建立紧密协作、优势互补、互助发展的协同共享新模式,促进形成区域联动的共享合作新机制,助力提升高校科技创新共享服务能力和水平,充分发挥服务国家重大战略和区域经济社会发展的支撑引领作用。市场化共享运营是一项复杂的系统工程,需要在实践中不断优化、完善,为高校和经济社会高质量发展提供更加坚实的技术服务支撑和科技资源保障。

参考文献 (References)

- [1] 科技部办公厅,财政部办公厅.关于发布2022年中央级高校和科研院所等单位重大科研基础设施和大型科研仪器开放共享评价考核结果的通知(国科办基〔2022〕139号)[Z]. 2022-10-26.
- [2] 朱霞,李颖群.地方高校科研仪器设备开放共享问题及对策[J].实验室研究与探索,2019,38(5):279-281,293.
- [3] 曹莹方,朱臻,谷文媛.推动高校仪器设备共享市场化运营的机遇、挑战及应对举措[J].实验技术与管理,2021,38(2):8-10,15.
- [4] 赵晓玲.加快高等学校大型精密仪器的市场化进程[J].商场现代化,2009(7):180.
- [5] 郝云涛,吕先志.基于公共服务的科技资源开放共享机制理论及实证研究[M].北京:科学技术文献出版社,2017.
- [6] 李冰.国有大型科研仪器设备开放共享市场化运营问题及策略[J].科技传播,2020,12(18):114-115.

- [8] 卫春会, 邓杰, 黄治国, 等. 高校省级重点实验室开放现状分析与管理探索[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(7): 266-270.
- [9] 余亮, 王静. 基于实验室建设构成要素的广东省重点实验室评估考核指标体系研究[J]. 科技管理研究, 2010, 30(23): 93-99, 108.
- [10] 范瑞泉, 蔚鹏, 张迪, 等. 高校省级重点实验室科技创新能力提升的对策研究: 基于中山大学(医科)广东省重点实验室的研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(24): 93-108.
- [11] 付晔, 欧阳国桢. 资源配置视角下的广东省重点实验室建设发展研究[J]. 科技管理研究, 2016, 36(6): 6.
- [12] 梁茹, 李彪, 余亮, 等. 广东省重点实验室建设发展战略研究[J]. 广东科技, 2015, 24(12): 16-19.
- [13] 谢秀娣. 高校科研实验室效率评价机制研究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(5): 271-276.
- [14] 马楠, 杨春勇, 贺军, 等. 高校实验室建设与发展评价指数的构建[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(6): 248-251, 264.
- [15] 吴金栋, 黄东键, 等. 分层式实验室效益评估体系研究[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(8): 227-230.
- [16] 危怀安, 韩庆元, 王婉娟, 等. 自主创新能力影响因素的模糊聚类分析: 基于国家重点实验室的研究[J]. 科技与经济, 2013, 26(3): 16-20, 95.
- [17] 聂继凯, 赵凯博. 国家实验室的项目制建设方法研究: 以中美4个国家实验室为例[J]. 科技管理研究, 2019, 39(19): 124-130.
- [18] 姜函, 余强. 国家重点实验室发展及评估研究: 以信息领域国家重点实验室为例[J]. 中国高校科技, 2018(9): 12-13.
- [19] 傅德印. 因子分析统计检验体系的探讨[J]. 统计研究, 2007(6): 86-90.

(编辑: 孙浩)

(上接第 215 页)

- [7] 姜鸣, 黄夏斐, 陈晨, 等. 高校大型仪器设备利用率和共享水平如何提升?[J]. 华东科技, 2020(1): 59-63.
- [8] 谭志刚, 陈灵通, 黄方. 科技资源共享市场化运营的可行性研究[J]. 科技创新导报, 2014, 11(14): 228-229.
- [9] 王弋波, 赵伟, 白晨. 科研仪器设备共享市场化运营的公共管理模式探讨[J]. 中国科技资源导刊, 2019, 51(6): 42-51.
- [10] 张冰璇, 崔晓蓓, 王德强. 国内科技创新券政策综述及建议[J]. 科技和产业, 2022, 22(6): 200-203.
- [11] 戴萍, 吴晓鹏, 荣风云, 等. 农业科研机构大型仪器设备市场化运营的对策: 以中国热带农业科学院为例[J]. 农业科研经济管理, 2021(4): 22-27.
- [12] 蔡莉娜, 姜鸣, 陈晨, 等. 高校大型仪器设备第三方机构运营管理模式研究[J]. 情报工程, 2020, 6(3): 120-126.
- [13] 李建花. 宁波科研仪器设备市场化运营机制建设的对策[J]. 宁波经济(三江论坛), 2020(11): 3-6.
- [14] 赖一飞. 科技基础条件资源开放共享体制优化研究[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [15] 钱旭潮, 王龙, 赵冰. 科技资源共享、转化与公共服务平台构建及运行[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [16] 吴卫红, 董姗, 范治成, 等. 科研仪器设备开放共享中的知识产权研究[J]. 中国科技论坛, 2020(2): 1-8.
- [17] 张林, 张乐, 段伦超, 等. 反思与探索: 高校大型科学仪器共享的内卷化困境和破解之路[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(7): 1-9.

(编辑: 孙浩)