

高校大型仪器设备开放共享的探索与实践

王文君, 胡美琴, 付庆玖, 刘淑云, 刘洪颜

(山东大学 资产与实验室管理部, 山东 济南 250100)

摘要: 大型仪器设备开放共享是促进创新型人才培养、支撑高水平科学研究和服务国家战略需求的重要举措。该文基于山东大学大型仪器设备开放共享的管理实践, 在对大型仪器设备基本现状分析的基础上, 从理论和实践层面进行总结分析, 提出了“四个坚持”的开放共享思路和“一统四分三构建”的开放共享路径, 以推进大型仪器设备开放共享水平和效能的提升, 为进一步探索开放共享新理念、新思路、新举措提供参考。

关键词: 大型仪器设备; 设备管理; 开放共享; 使用效益

中图分类号: G482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2021)01-0231-04

Exploration and practice on opening and sharing of large-scale instruments and equipment in colleges and universities

WANG Wenjun, HU Meiqin, FU Qingjiu, LIU Shuyun, LIU Hongyan

(Department of Assets and Laboratory Management, Shandong University, Jinan 250100, China)

Abstract: Opening and sharing of large-scale instruments and equipment are an important measure to promote the cultivation of innovative talents, support high-level scientific research and serve the national strategic needs. Based on the management practice of the opening and sharing of large-scale instruments and equipment in Shandong University, this paper analyzes the basic status of the large-scale instruments and equipment, summarizes and analyzes the theory and practice, puts forward the “Four-persistence” opening and sharing ideas and the “One unity, four parts and three constructions” opening and sharing path, in order to promote the level and efficiency of the opening and sharing of large-scale instruments and equipment and provide some reference for further exploring new ideas, new concepts and new measures of opening and sharing.

Key words: large-scale instruments and equipment; equipment management; opening and sharing; utilization efficiency

大型仪器设备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突破中起着关键作用, 对抢占学科制高点, 建设世界一流学科高峰, 打造引领学术前沿的创新高地具有重要意义^[1-2]。近年来, 国家部委积极推进高校国有资产管理改革, 出台了一系列有利于资产管理, 有利于大型仪器设备

开放共享的政策举措, 释放了资产资源活力。为响应国务院对国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放、提高科技资源利用效率的要求, 各高校结合自身情况及仪器设备的专业特点, 不断加强对大型仪器设备的统筹管理, 多措并举将分散的大型仪器设备纳入信息化管理平台进行集约共享。虽然平台建设在推动设备共享方面起到了积极的作用, 也取得了一定的成效, 但从整个共享体系来看也存在着一些问题, 主要表现在以下4个方面: ①重复购置, 供大于求, 闲置浪费; ②管理缺位, 供需不畅, 对接低效; ③使用不当, 权责利不明晰, 共享意识淡薄; ④评价低效, 未能充分激发“人”和“物”的共享潜力^[3-5]。

聚焦开放共享工作中的问题, 山东大学坚持问题导向, 注重共享实效, 结合多年来建设和管理的实践经验, 提出了“四个坚持”的工作思路, 探索出一套

收稿日期: 2020-06-26 修改日期: 2020-12-29

基金项目: 中国高等教育学会 2020 年“实验室管理研究”专项课题项目“基于‘互联网+’的高校仪器设备全生命周期管理信息化实践”(2020SYD01)

作者简介: 王文君(1987—), 女(蒙古族), 内蒙古通辽, 硕士, 工程师, 研究方向为大型设备共享管理与效益评价。

E-mail: wwjun@sdu.edu.cn

通信作者: 胡美琴(1963—), 女, 山东诸城, 学士, 副研究员, 资产与实验室管理部副部长, 研究方向为高校资产管理。

E-mail: hmq@sdu.edu.cn

“一统四分三构建”的管理体系，力促学校大型仪器设备使用效能的充分发挥。

1 大型仪器设备基本现状

随着高等教育事业的快速发展和“双一流”建设的深入推进，高校大型仪器设备数量、种类、价值等规模越来越大，高精尖设备不断涌现^[6]。以山东大学为例，学校大型设备购置数量和金额呈逐年上升趋势，截至2019年，10万元以上大型仪器设备总计4215台套，价值16.84亿元；40万元以上大型仪器设备总计1004台套，价值10.33亿元，占大型仪器设备总金额的61.37%。近三年我校40万元以上大型仪器设备购置金额年均增长率达54.60%，单台均价达150万元。快速增加的大型设备集群促使我们更加深入地思考如何购好、管好、用好、评好大型仪器设备，其中共享是重中之重^[7]。我校2010—2019年大型仪器设备存量和建账金额情况见图1和图2。

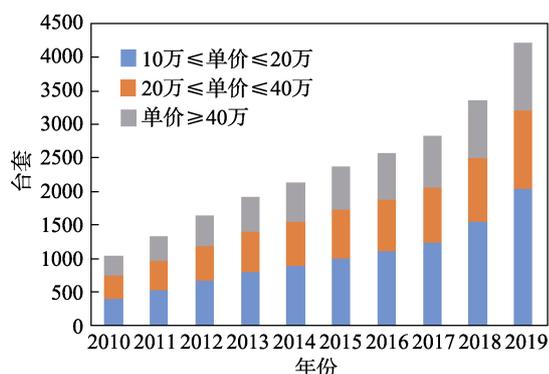


图1 2010—2019年大型仪器设备存量情况

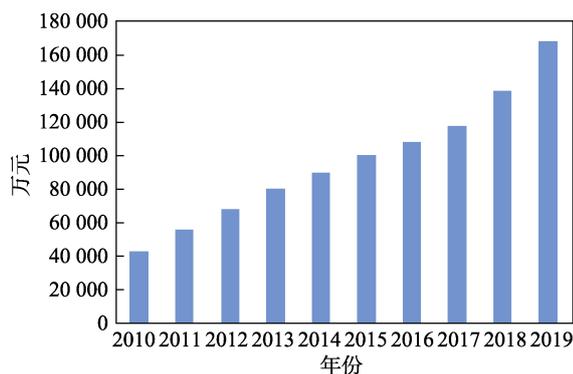


图2 2010—2019年大型仪器设备建账金额情况

2 高校大型仪器设备开放共享的思路

2.1 坚持问题导向，重塑工作理念

坚持以破解开放共享中的实际问题为出发点，以加快一流大学和一流学科建设为落脚点，统筹谋划共享工作，突出实体平台建设在开放共享中的作用，重点完善论证配置、使用管理和效益评价三个体系，全力盘活用好校内资源和争取更多校外资源。

2.2 坚持一体发展，统筹资源开放

山东大学形成了一校三地的办学格局，各校区定位明确，学科布局侧重不同。实现学校仪器设备开放共享水平的整体提升，必须打破时间和空间壁垒，破除信息孤岛，统筹一校三地大型仪器设备优质资源，推动实现全校仪器设备信息面向用户全面开放共享。

2.3 坚持全程管理，创新共享体系

全程管理可以充分挖潜和拓展大型仪器设备论、购、管、用、评等各环节，提升开放共享的要素。借助信息化创新管理模式，构建全生命周期视角下的开放共享体系，可有效破除开放共享瓶颈，助力大型仪器设备的精益化管理，提高开放共享水平和效益。

2.4 坚持以人为本，引育高端人才

实验技术队伍水平的高低直接影响大型设备共享使用效益的发挥。新形势下，必须立足“双一流”建设需要，探索构建更加完善和贴近实际的实验技术人员综合发展体系，不断优化实验技术人员职业发展的平台与通道，增强队伍的归属感、忠诚度和进取心，才能更加充分地激发共享活力、释放共享潜能^[8]。

3 高校大型仪器设备开放共享的路径

3.1 立足全局，统一谋划

学校主导成立了大型仪器设备专家委员会和平台建设领导小组，立足学科众多、校区分散的现状，确立了“明确目标、制度完善、分层管理、高度共享、效益明显”的建设原则，建立了按使用方向分层管理的共享模式。学校狠抓大型仪器设备管理，统一谋划共享工作，出台十余份系列管理制度，将共享理念贯穿设备管理全流程，从共享管理体制、组织管理模式、收费管理形式、维修管理机制、效益考评方式、激励约束模式等方面，破解现行共享问题瓶颈，用制度为开放共享保驾护航。如学校修订出台《山东大学仪器设备家具类固定资产管理办法》，明确了共享管理组织体系和职责、共享原则、收费标准等，创新设计大型设备配置论证程序，构建了校院两级分层分级论证的体制机制和设备购置库，并确立全面实行大型科研仪器设备查重评议，减少重复购置；修订出台学校的《仪器设备维修管理办法》，采取“成本分摊”模式，对纳入学校大型仪器设备平台开放共享的仪器设备，学校分担维修费用比例可上浮20%等。

3.2 聚焦功能，分层建设

学校构建“校—院—实验室”三级架构的开放共享体系，通过“4化”，即强化功能、硬化能力、实化绩效、优化服务推进共享平台建设，助力大型仪器设备开放共享。①校级平台。以科研服务为宗旨，以技术引领为核心，推进实现大型仪器设备的专业化管理，

推动高精尖仪器设备在高水平科学研究、创新型人才培养、高质量社会服务中发挥更大作用。②院级平台。围绕某些学科(群), 依托学院构建学科共享平台, 采取统管共享的模式, 以共享仪器设备为主线, 以学科交叉融合创新为核心, 重点关注共享创新成果水平和质量。③实验室平台(中心)。以实验室为单位, 不分设备价值大小, 以研究方向为牵引集成的专业设备群, 采取专管共享的模式助力设备使用效益的提升。

3.3 明确责任, 分级管理

责任明确才能把工作压实、做细。通过搭建“校—院—管理员—领用人”四级责任体系, 进一步明确了学校层面、学院层面、资产管理层面和领用人层面对大型仪器设备开放应承担的责任。在学校层面, 资产与实验室管理部是仪器设备的归口管理部门, 对全校仪器设备开放共享相关业务统一规划, 全程监管。学院对仪器设备的使用效益负直接管理责任, 学院分管负责人负责组织本单位大型仪器设备的开放共享、效益考评、共享服务收入等工作。学院资产管理负责共享开展的业务指导和数据统计报送工作。资产领用人负责配合开展大型仪器设备的开放共享、绩效考评等工作。四级责任体系的构建推动形成了各尽其责、协同互动的开放共享管理新格局。

3.4 拓宽渠道, 分情用策

坚持校内挖潜与校外拓展并重, 根据教育部、科技部等国家部委相关文件精神, 分情况实施共享策略, 引导、规范大型仪器开放共享, 助力资源共享效益最大化。学校实现与国家网络管理平台的对接^[8], 将单台套 50 万元以上大型设备纳入平台实行开放共享管理。与山东省科技厅积极合作, 将单台套 30 万元以上大型设备推送至省大型科学仪器设备协作共用网开放共享。2012 年, 建成大型仪器设备共享管理系统, 将学校公共平台的设备纳入系统进行实时预约、开放共享, 并基于共享系统完成了与教育部“CERS”(高等学校仪器设备和优质资源共享系统)的实时对接。2017 年, 推出资产管理大平台, 内嵌全校资产公开查询模块、资产调剂公示模块、资产报废公示模块, 将全校设备信息透明公开、互通有无, 有效破除信息不对称问题。

3.5 突出实效, 分类评价

综合考虑大型仪器设备共享现状和功能定位, 完善了大型仪器设备使用效益考评体系, 实行以“平台、使用单位、领用人”为主体的分类考核评价。共享平台采用年度自评报告制度, 对考评期内平台的组织管理情况、学科支撑情况、公共服务效果和运行管理等情况进行自评, 报由学校综合评审。使用单位的考评以教育部仪器设备使用效益考评指标为基础, 综合考

虑设备主要使用方向、设备日常管理等情况, 实行教学为主型设备和科研为主型设备的分类加权平均综合评价。领用人的考评以所负责大型仪器设备年度使用效益、共享服务水平、贡献大小、服务对象满意度等为主要指标, 同使用单位考评一并进行实地核查和专家综合评审。

3.6 构建全方位、全流程资源共享平台

大力提升在线资源整合平台的综合服务水平, 提高资源的供需匹配度。学校持续完善大型仪器公共技术平台服务系统, 实现了大型仪器设备的实时预约、成果统计、远程协作、自动计费等功能^[9], 全方位、多层次提升共享平台的服务水平; 全力推进资产管理服务信息系统建设, 借势信息化变“供应”为“装备”, 充分考虑设备的使用要求和功能搭配, 同时结合学科特点, 强化仪器设备布局的“顶层设计”, 建立以使用效益为核心, 从设备购置论证到使用、管理、维修、处置的一体化机制, 实现仪器设备配置、管理、服务、监督、评价的全链条有机衔接和济青威“一校三地八校园”间设备、空间资源数据互联互通、信息共享, 推动设备管理向全面、精细、纵深发展^[10]。我校以使用效益为核心的一体化管理框架见图 3, 一校三地仪器设备资源统筹共享框架见图 4。

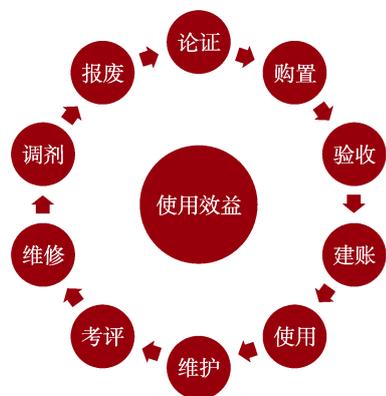


图 3 以使用效益为核心的一体化管理框架

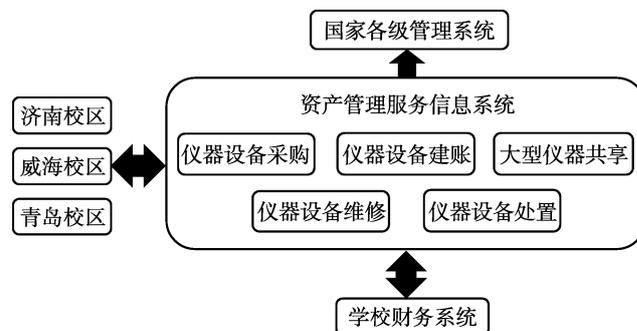


图 4 一校三地仪器设备资源统筹共享框架

3.7 构建务实高效的激励约束机制

(1) 建立激励约束机制。修订大型仪器设备使用

效益考评制度,明确大型仪器设备共享激励约束方案,采取“线上填报,线下核查”的方式,对共享效益好、排名前列的单位给予绩效激励,并在实验室建设、仪器设备购置、管理和维修等方面给予支持;对不合格单位给予约谈、通报,责令限期整改;对连年考评不合格的设备,学校重新调配。学校于2016年和2019年先后两次修订实验技术人员职称晋升条件,更加强调岗位特点和贡献,将大型仪器设备共享平台建设和运行情况纳入考评体系,使评聘条件更加贴合工作实绩;设立实验室建设与管理研究重大项目,探索自研自制设备开放共享管理体制,鼓励学科交叉融合,并建立自研自制仪器设备成果评定制度,自研自制仪器设备成果等同于校级教研或实验室建设与管理项目,可作为主要研制人员支撑和岗位晋升的参评条件。

(2)完善大型仪器设备共享服务收入分配制度。针对实施开放共享的大型仪器设备,学校收取15%作为校发展基金,85%留归学院,其中35%作为院发展基金,50%作为奖福基金。

(3)建立荣誉体系。设立大型仪器设备开放共享优秀单位和先进个人,对评选优秀的单位和个人给予补助激励。

3.8 构建高水平实验技术队伍

实验技术队伍水平是大型仪器设备功能发挥的重要支撑和保障。在“双一流”建设、“强院兴校”的大背景下,学校出台《关于进一步加强实验技术队伍建设的实施方案》《实验技术人员能力提升专项方案》等一系列政策,立足做强实验技术队伍,从校内培训、国内研修、海外研修等方面全面提升实验技术人员能力。按照专兼职相结合、固定与流动岗位相结合、事编与非编相结合的原则,解决实验技术人员数量不足的问题。采取每年新聘硕士以上学历事编专技人员,并将其中1/3下达至各共享平台;设立实验技术首席专家岗,多元引进高端技术人才;建立海外顶岗培训计划,支持实验技术人员跨学科、跨平台和跨学校交流学习;定期开展共享平台系列学术活动和技术培训,邀请国内外知名专家、技术人员进行专题讲座和技术应用介绍等措施,解决实验技术人员能力不足的问题,全方位、多层次、多形式地提升实验技术人员综合业务素质^[8]。

4 大型仪器设备开放共享的实效

学校形成“一统四分三构建”的共享管理体系,通过不断完善共享体制机制,严控增量,盘活存量,在大型仪器设备开放共享方面取得了一定的成效,形成了“以机养机”的良性、可持续发展的共享模式。2018、2019连续两年在科技部、财政部大仪开放共享评价考

核中获评优秀^[11-12]。2019年,学校大型仪器设备台均年使用机时达1737h,其中50万元以上的台均年使用机时1917h,对接国家网络管理平台设备共计452台套,共享服务收入2000余万元。依托校级共享平台引育人才98位,申请科研项目1195项,发表论文892篇。服务校外用户典型案例突出,比如岩土工程中心将其模型试验系统与淮南矿业集团等单位资源共享,协同创新,实现世界上首次加载充气保压条件下大尺度真三维全过程巷道掘进揭煤,诱发煤与瓦斯突出模拟实验,并发表高水平论文5篇,申请和授权发明专利7项;化学与化工学院结构成分测试平台服务山东博洛德生物科技有限公司,对该公司产品进行检测试验,建立起一套专门对杂质对照品进行结构确证的检测方法,得到国内外药厂认可,与国内外多家知名药厂、研发单位和高校达成长期稳定合作等,很好地支撑了社会经济发展和科研技术创新,取得了显著成果。

5 结语

大型仪器设备开放共享是一项系统工程,不仅有利于提升国有资产投资效益,还有助于推动形成协同、开放、交叉、融合、创新的科学研究新生态,必须长期坚持。山东大学结合多校区实情,紧跟教育信息化发展大势,不断更新工作理念、创新工作方式,积极推进大型仪器设备开放共享,持续提升共享效益。随着信息技术的快速发展和智慧高校建设的深入推进,学校将坚持原则、研究规律、依靠专家、细致服务,从物联化、智能化、集约化、专业化的角度,进一步探究市场化、虚拟仿真和区块链技术等在大仪开放共享中的支撑效能,以更好地服务高校“双一流”建设,助力“政、产、学、研、用”协同创新、一体发展。

参考文献 (References)

- [1] 耿忠兴,李炳昆,任铁强.高校大型仪器设备管理与开放共享新思路的探究[J].实验室科学,2019,22(2):183-186.
- [2] 钟冲,高红梅.新时期高校大型仪器设备开放共享管理体系探索与思考[J].实验技术与管理,2019,36(6):1-7.
- [3] 王兆国,于春红,刘程国.高校大型仪器设备开放共享服务体系建设与思考[J].实验技术与管理,2020,37(3):255-258.
- [4] 李震彪,杨向东,郑炎雄.高校大型仪器设备开放共享工作探析[J].中国现代教育装备,2020(7):1-4.
- [5] 钟冲,牟苗.效益视角下的高校资产配置管理与激励机制实践:基于西南交通大学的探索与思考[J].中国现代教育装备,2020(9):1-5,12.
- [6] 陈晨,蔡莉娜.高校大型仪器开放共享激励“新路径”[J].华东科技,2020(4):53-57.
- [7] 刘淑云,胡美琴,王文君,等.大型仪器共享系统与国家网络平台的对接与应用[J].实验室研究与探索,2020,39(2):296-299.

(下转第238页)

共存的教学环境,数据和结果可以存储在云服务器,教师和学生在学习过程中可以随时调用之前存储在云服务器的数据和结果,满足实验室日常的高效管理和教学活动的顺利开展。以“金融数学”的实验课为例,需要存储的数据量大,受还原卡保护的原因,在本地存储数据不方便,所以实验过程中的数据和结果可存储在云服务器,供教师和学生在今后的任何时间读取调用,云存储时的操作只需要将实验数据的存储地址代码 localhost: 8001 置空即可,操作简单易用,为实验教学和实验室的管理提供了极大的便利。云存储方案实施前后的数据对比见表 2。

表 2 云存储方案实施前后的对比

对比内容	云存储方案实施前	云存储方案实施后
网络驱动盘的权限	开放	关闭
USB 的权限	开放	关闭
客户端登录	/	一人一个账号快捷登录远程服务器
存储数据的速度	25 Mb/s, USB2.0 的存储速度,学生的 U 盘一般都是 2.0 接口	150 Mb/s, 往远程服务器存储数据的速度
读取数据的速度	35 Mb/s, USB2.0 的存储速度,学生的 U 盘一般都是 2.0 接口	100 Mb/s, 从远程服务器下载数据的速度
教学过程的便利性	不方便存储大量数据与读取历史数据,且速度较慢,也容易引入病毒可能导致教学过程故障	方便存储和下载读取数据,速度较快,基本上不存在使用 U 盘的烦恼
网络的依赖性	弱	强

5 结语

随着高校对实践教学的重视,计算机实验室的教学设施投入呈扩大趋势,管理工作变得繁重而复杂,存储的数据量巨大却又受限于还原卡的保护。云计算技术的快速发展以及在各领域的优势,是计算机实

验室管理模式的一个改革方向,能够有效提升计算机实验室的功能和管理效率,满足对实验的各种要求。本文针对实验室较好的硬件资源,提出了“旧机”本地操作系统+云存储的教学环境改造方案,解决了原有还原卡保护方式的繁琐存储管理问题,教师和学生又能够随时调用之前进行云存储的数据和结果,满足实验室日常的高效管理和教学活动的顺利开展,为计算机实验教学根据本地系统的性能和教学环境要求进行选择提供一种借鉴的方案,改善计算机实验的教学环境。

参考文献 (References)

- [1] 蔡建华, 胡文心, 张凌立. 基于 SPOC 的计算机实验教学云平台设计与实践[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(12): 197-200.
- [2] 唐新亭, 张小峰, 杨洪勇. 新工科教育中离散数学教学改革探讨[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(5): 211-213, 221.
- [3] 刘海宁, 王晓磊, 楚丹琪, 等. 现代商科实验室信息化平台环境的构建与效用[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(1): 44-48.
- [4] 张长江. 高校计算机实验与多媒体教学相关问题探讨[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(15): 214-215.
- [5] 廖军, 张毅, 王成良, 等. 基于数据智能一体化的实验室云平台的建设与研究[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(4): 249-252.
- [6] 陈慧芬, 卢庆武. 云计算在高校机房管理中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(7): 213-216.
- [7] 姜宁, 何婧媛, 牛永洁. 基于虚拟云桌面的高校计算机实验室管理[J]. 延安大学学报(自然科学版), 2016, 35(3): 36-37, 45.
- [8] 吴媛媛. 云桌面技术在计算机机房管理中的应用[J]. 吉林工程技术师范学院学报, 2015, 31(10): 94-96.
- [9] 郑俊. 虚拟化云桌面在高校计算机实验室中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2015, 11(14): 249-251.
- [10] 刘永, 吴杰, 宁玉富, 等. 高校虚拟化桌面实施研究[J]. 计算机技术与发展, 2016(2): 140-143.
- [11] 陈黎明, 王蓉. 高校桌面虚拟化的量化设计方案研究[J]. 电脑知识与技术, 2016, 12(10): 71-72, 76.
- [12] 张亮. 云桌面技术推进高校机房管理新模式[J]. 信息与电脑(理论版), 2016(13): 90-91.

(上接第 234 页)

- [8] 胡蔓, 朱德建, 冉栋刚, 等. 实验技术队伍能力提升路径研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(4): 39-43.
- [9] 王文君, 刘淑云, 白志学, 等. 高校公共技术服务平台资源共享体系研究[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(4): 259-262, 270.
- [10] 王文君, 胡美琴, 刘淑云, 等. 高校仪器设备全生命周期管理平台的建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(10):

295-298.

- [11] 科学技术部, 财政部. 关于发布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〔2018〕117号[Z], 2018.
- [12] 科学技术部, 财政部. 关于发布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〔2019〕49号[Z], 2019.