

试探大型科研仪器协同管理与开放共享的完善机制

王朝晖¹ 普丽娜¹ 陈琪¹ 邵永勤² 王晋³

(1.上海市研发公共服务平台管理中心, 上海 200235; 2.北京科学仪器装备协作服务中心, 北京 100035; 3.国家科技部基础条件平台管理中心, 北京 100862)

摘要: 大型科学仪器是科技创新活动的基础条件和重要物质保障,“仪器的使用和开放共享”是大型科学仪器全生命周期管理周期的重要环节。基于《上海市大型科学仪器设施开放共享法规》的工作实践经验,比较国外大型仪器管理机制,查找在大型科学仪器协同管理与开放共享方面的不足;从顶层购置评估设计、分级分类管理、仪器相关政策制订全覆盖、制度化监督和后评估、管理主体责任、扩大公共研发基地与设施开放度等6个方面,进一步完善大型科学仪器协同管理和开放共享机制,为深化体制机制改革、提升政府资金使用效益和科学仪器使用率夯实政策理论基础。

关键词: 大型科学仪器设施;科学仪器协同管理;大型仪器开放共享;科学仪器使用效率;科学仪器共享率;大型仪器管理机制

中图分类号: G311

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.03.005

Perfect Mechanism of Collaborative Management and Open Sharing of Large-Scale Scientific Research Instruments

WANG Zhaohui¹, PU Lina¹, CHEN Qi¹, SHAO Yongqin², WANG Jin³

(1. Shanghai R&D Public Service Platform Management Center, Shanghai 200235; 2. Beijing Scientific Instrument Equipment Cooperation Service Center, Beijing 100035; 3. National Science and Technology Infrastructure Platform Center, Beijing 100862)

Abstract: Large scientific instruments are the basic conditions and important material guarantee for scientific and technological innovation activities. “the use and open sharing of instruments” is an important link in the whole life management cycle of large scientific instruments. Based on the work practice of “regulations on the opening and sharing of large-scale scientific instruments and facilities in Shanghai”, this paper learns from the management experience of foreign large-scale instruments, finds out the shortcomings, and systematically considers and explores the following six aspects: “top-level design, hierarchical and classified management, instrument related policy formulation, supervision and post evaluation, management responsibility, public R&D base and facility openness”. to improve the collaborative management and open sharing mechanism of large-scale scientific research instruments, so as to deepen the reform of the system and mechanism, improve the efficiency of government funds and the use of large-scale scientific research instruments, and lay a solid theoretical basis for policies.

作者简介: 王朝晖(1968—),女,高级工程师,上海市研发公共服务平台管理中心发展研究部副部长,研究方向:科技政策规划与落实评估;普丽娜(1981—),女,上海市研发公共服务平台管理中心发展研究部部长,科技管理;陈琪(1980—),女,上海市研发公共服务平台管理中心政策推广与交流部部长,研究方向:科技管理;邵永勤(1967—),女,北京科学仪器装备协作服务中心办公室主任,研究方向:科技管理;王晋(1982—),男,国家科技基础条件平台中心设施与仪器设备处处长,研究方向:科技管理和政策规划落实(通信作者)。

收稿时间:2019年6月19日。

Keywords: large scientific instrument facilities, collaborative management of scientific instruments, open sharing of large instruments, utilization efficiency of scientific instruments, sharing rate of scientific instruments, management mechanism of large instruments

0 引言

科技是当今社会发展、经济增长的新引擎,大型科学仪器设施(以下简称“大型仪器”)则是科学研究、技术创新的重要基础条件保障,其管理和开放共享水平在一定程度上反映了一个国家或地区的科技管理水平。大型科学仪器具有价值大、构成复杂、数量种类多、购置资金来源渠道广泛、管理部门和依托单位多、维护保养难等特点,且包含“布局计划、经费投入、资产管理、信息登记、使用和开放共享、数据应用、维护保养、监督评估”等综合管理全生命周期的诸多环节。其中,“使用和开放共享”是大型仪器综合管理的重要环节。“提升仪器使用效率和共享率”是考核大型仪器管理水平、提升政府资金使用效益的关键措施,国内外都有相应促进仪器使用和开放共享的政策措施和经验做法。

上海市研发公共服务平台管理中心(以下简称“上海研发平台”)是上海市大型科学仪器设施开放共享政策的推进主体,在贯彻落实“国家和地方促进大型科学仪器设施开放共享”政策实践中,积极创新管理机制和实施方法,及时凝练总结管理成效,对照欧美大型仪器管理经验,积极查找自身不足,为探索进一步完善科研仪器的协同管理机制夯实理论基础。本文将在阐述上海市大型科学仪器设置综合管理与开放共享工作实践和国外科研综合管理与开放共享的政策经验的基础上,分析我国在大型科学仪器设施协同管理和开放共享中存在的不足,并对完善科研仪器协同管理和开放共享提出建议。

1 上海市大型科学仪器设施综合管理与开放共享工作实践

2007年11月,上海市政府率先出台全国第一部大型科学仪器开放共享的地方行政法规,暨

《上海市促进大型科学仪器设施共享规定》(以下简称“《上海大仪共享法规》”),也是迄今为止国内最全面的科研仪器管理与开放共享法规。上海共享法规包含3个配套实施细则,分别为大型仪器信息填报与公开制度、新购联合评议制度、共享服务奖励制度。在推进上海市大型科学仪器开放共享中,以仪器信息公开为开放共享的基础、新购联合评议为仪器新增的调控手段、共享服务奖励为引导和鼓励管理单位开放共享仪器的措施,形成上海市大型仪器开放共享的“三位一体”政策保障。

2014年12月,国务院发布了《国务院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》,之后科技部、国家发展改革委、财政部联合印发了《国家重大科研基础设施和大型科研仪器开放共享管理办法》。这对上海市大型科学仪器的综合管理和开放共享工作提出新要求,要筑牢新保障。在相关政策的指导下,上海大型科学仪器管理与实践工作取得了显著的成效。

1.1 上海大型科学仪器开放信息平台初见成效

经过十多年的大型仪器管理与政策的贯彻落实,建成了“上海研发平台大型仪器网和大型仪器共享服务信息数据库”(www.sgst.cn数据中心)。据统计,截至2018年12月,通过信息报送方式入网的大型科研仪器总数达23091台(套),是2007年入网仪器数量的13倍,仪器总价值达189亿元,涵盖上海市826家仪器单位;仪器对外开放共享总服务次数达64404次;单价超千万的超大型科学仪器有59台(套)。

因上海大仪共享法规的持续实施,在上海研发平台大仪网“入网并对外开放共享”的大型仪器设备数量和价值呈逐年上升趋势,彰显上海大仪共享法规的集聚效应,有效盘活上海市大型仪器的存量资源。经数据分析发现,进口仪器数量

占总量的 74.9%、国产仪器占总量的 13.1%。其中，位列前三的进口仪器产地为美国的占 51.6%、德国的占 14.9%、日本的占 9.78%。同时，按照仪器用途划分，检测分析类仪器数量最多，占总仪器数的 45.7%。其中，位列前三的检测分析设备分别是液相色谱仪、有机质谱仪、气相色谱仪。

1.2 上海市大型科学仪器落实新增调控措施效果显著

《上海大仪共享法规》规定，凡使用上海市级财政资金采购大型仪器，须先通过“仪器新购联合评议”专家组的评审。2008—2018 年，来自本市 15 家预算主管部门的 1643 台（套）设备（总价值 27.14 亿元），通过“仪器新购联合评议”的审核，共核减 7.28 亿元的市级财政资金，总核减比例为 26.82%。十年来，年平均联合评议 164.3 台（套）大型仪器，年平均核减节约市财政 7280 万元。实行“大型仪器新购联合评议”，减少了市财政资金的投入、避免了市级预算主管部门间的仪器重复购置，彰显共享法规调控仪器增量的作用。

1.3 评估奖励提升大型科学仪器共享服务积极性

为引导管理主体单位实施仪器开放共享服务的积极性，《上海大仪共享法规》中规定，仪器管理单位须定期申报上年度的仪器管理和共享服务业绩，分别是入网数量、开机机时、对外共享机时、用户数、仪器管理和共享制度等。上海研发平台组织专家对管理单位的仪器开放共享服务进行评估，并根据评估结果，由市财政发放奖励资金。其中，2017 年度有 79 家仪器管理单位共 1121 台（套）设备获得 1473.71 万元的大型仪器共享奖励资金（表 1），获奖单位占总数的 13.4%，获奖仪器占总仪器数的 11.50%；2018 年度有 71 家仪器管理单位共 1402 台（套）设备获得 1840 余万元共享奖励资金，获奖单位占总数

的 10.96%、获奖仪器占总仪器数的 11.86%。

1.4 上海大型科学仪器综合管理水平有待提升

2017 年 12 月至 2018 年 6 月，上海市人大、市科委会同有关主管部门，委托上海市研发平台管理中心，组织开展上海市大型科学仪器综合管理检查，参评单位 120 家，涉及原值 30 万元以上大型仪器 11858 台（套）。抽检结果显示，36% 的仪器尚未纳入研发平台大仪网，40% 的参评单位没有建设仪器服务信息平台，50% 的参评单位没有仪器共享管理制度。

2 国外科研仪器综合管理与开放共享经验

在科研仪器综合管理和开放共享的引导促进政策或措施方面，美国、英国、欧盟、日本、韩国、加拿大、澳大利亚等国家均有相对系统化、完整化的顶层设计、路径机制、对应政策以及经验做法。下面以美国、英国为例，介绍科研仪器综合管理与开放共享的经验。

在美国，仪器协同管理的顶层设计和策略既宏观又全面，从顶层布局的计划预算管理到科研仪器涉及面相关政策的系统化覆盖，杜绝重复浪费，强调科研设施的高效使用与协作共享。其中，在顶层布局的计划预算管理方面，美国国家管理和预算办公室以及各个管理部门，负责汇总来自基层各机构的科研设备需求，并生成下一个年度的计划预算案，上报美国国会。美国国会则负责组织听证辩论会，统一审批联邦的年度预算案。美国有很多政策均涉及“引导和促进科研设施协作共享”的相关内容。特别是，政策涉及面系统而广泛，美国《联邦采购法》、《标准文献数据法》、OMB《A-110 通告》、国家科学基金会《设施监管指南》、农业部《研究设施法》、航空航天局《设备管理指南》、哈佛大学《设备管理指南》、南加州大学《设备政策和程序》等均

表 1 2017—2018 年大型科学仪器设施开放共享奖励汇总表

年份/年	仪器数量/台套	仪器原值/万元	管理单位/家	获奖管理单位/家	获奖仪器/台套	获奖资金/万元
2018	11822	148.54	648	71	1402	1840
2017	9743	130.58	660	79	1121	1473.71
增长率	21.3%	13.8%	0.02%	-10.1%	25.1%	24.9%

涉及科研设施的协同管理、协作使用、开放共享和监督考评等。在这些相关政策中，确立了科研设施协同管理和高效利用的4项基本原则：一是完全打破部门壁垒的科研计划预算统一控制的顶层设计模式，最大限度地避免重复购置和浪费；二是最大程度消除因科研仪器的依托单位（以下简称“依托单位”）占用政府资产所带来的竞争优势，避免不公平竞争；三是依托单位必须最大程度地利用政府资产来履行合同内容，并依据政府资产管理标准对政府资金进行管理；四是保证依托单位所占有的政府资产可最大程度地在联邦政府部门中再利用。美国国家实验室和高校大型实验室实行全天候开放，大幅度提高仪器的利用率。

在英国，英国研究理事会认为“英国科学家在研究领域保持国际领先地位的必要条件之一，是拥有先进的大型科学仪器设备”。因此，英国在大型科研设备布局的战略前瞻性规划、设备购置维护资助和管理机制多样性方面值得深入学习。第一，大型科研设备布局的战略前瞻性规划原则是：设备庞大且价值高、建设周期长、可用于跨学科研究、使用寿命较长（10~20年）、有多个国内外用户、会产生国际化合作项目、或服务于国家战略等；列入前瞻性规划的大型仪器包括“粒子加速器、同步辐射、核聚变设备、深海考察船、天文射电望远镜”等。第二，在英国，大型科学仪器的购买维护的资助渠道和管理方式是多样的。比如，多国使用的仪器可以通过多国资助投入分担，可以通过合作项目来使英国科学研究受益；也可以通过研究理事会、企业、个人等多样的资助方式。第三，在英国，研究理事会和大学等机构，在调研基础上，建有面向全国的仪器共享平台以及相应的严格管理制度，并实行三级管理，有专职的研究员、技术员和管理员，所有人员都必须通过仪器操作和管理制度的培训，包括申请使用仪器的用户。例如卡迪夫生物技术服务中心，1~2个月就会根据申请人数组织培训班。这些战略前瞻性设备，为英国科学研究在某些领域保持国际领先提供重要保障，例如英国是全世界的天文观测数据汇交分析和权威发布基地之一。

3 问题不足和启示建议

3.1 问题不足

经过十多年大型科研仪器管理与开放共享政策实践，逐步发现在大型科研仪器的协同管理和开放共享方面还存在一些问题不足。一是基于行政化的条块分割科研管理体制，无法对所有渠道来源的政府资金进行统一规划和新购评议而造成重复购置的现象依然存在，制约了科研仪器的顶层设计、预算配置和资金最大化利用；二是大型科研仪器的使用率不高，通过2018年国家和上海大型仪器监督检查工作的开展，年平均有效工作机时仅占八小时工作制的45.9%、年平均对外服务机时仅占八小时工作制的7.73%，大型科学仪器利用率还有待大幅提升；三是仪器分散化、个人化的现象依然存在，有不少科研仪器还分散在课题组或个人手中，并未开放共享；四是还存在部分仪器闲置浪费现象，甚至有些新购置的仪器全年闲置或极少使用，并且没有尝试对闲置仪器进行内部再分配；五是对仪器实验技术人员支撑科技创新作用的重视程度不足，没有设立人员激励措施，从而造成了人才流失严重，实验技术队伍薄弱、结构不合理；六是尚未建立完善的仪器开放共享管理制度，没有普遍搭建仪器服务网络信息平台。

3.2 启示建议

重视大型科学仪器的顶层设计、加强管理单位的主体责任，是完善大型科研仪器协同管理和开放共享机制的关键。从建立顶层购置评估机制、建立科学仪器分级管理制度、关联政策制订全覆盖、加大监督和后评估、加强管理主体责任、提升政府搭建基地平台的开放度等6个方面进行分析和阐述，以期逐步完善科研仪器协同管理和开放共享的路径机制。

3.2.1 打破部门壁垒，建立顶层购置评估机制

目前，《上海大仪共享法规》的“新购联合评议”仅适用于设备经费到位后进行购买前的评估，并且除市级财政外的其他政府资金均未纳入管理范畴，所以，不同部门间科研设备的重复购置不可避免。因此，建议打破部门壁垒，建立自

下而上的科学设备购置计划评估体系，即建立科研仪器购置计划三级评估体系，做到政府资金全覆盖。三级评估体系包括“购置单位内部评估、出资部门的可行性评估、顶层管理部门的终极评估”。评估内容应包含设备用途、科研价值、对外开放共享的社会价值以及设备运维、管理技术人员聘用和培训等。

3.2.2 建立科学合理的科学仪器分级分类管理制度

目前，大型科学仪器的认定标准主要依据仪器采购价值，即原值 50 万元以上为大型仪器（上海为 30 万元以上）、原值 5000 万元以上为大型科学装置设施。《上海大仪共享法规》执行 10 年以来，入网的大型仪器数量已经超过 2 万台，但是能对外共享服务的大型科研设备约 1 万台，而且多是价值在 30 万~100 万元的通用设备。随着国家和地方对科技创新支持力度加大，科研设备的积累会越来越多，因此应该考虑大型科学仪器的分级分类管理，只有理清职责、做好分工，充分发挥管理单位的主体责任，才能进一步提升大型仪器的协同管理效率。

建议建立大型仪器分级分类管理标准，设定政府监管仪器的标准红线，将科研仪器划分为“监管仪器”和“非监管仪器”两大类。标准设定应考虑仪器价值、复杂程度、特殊性、重要性、稀缺性、建设周期、技术瓶颈的依赖性、专用和通用性等因素。

“监管仪器”为价值巨大、复杂程度高、重要、稀缺、特殊、技术瓶颈依赖等特点之一或全部，由政府部门直接监督管理，张贴政府国有资产标识牌，并且在政府统一建成的仪器信息平台上进行信息公开及接受预约共享服务。政府监管设备不属于任何单位或个人，在对设备的使用和管理进行监督评估后，所有设备将进入再分配流程，包括科研专项购买的设备，在项目结题后亦将进入再分配流程。

“非监管设备”为价值不大、通用性强、国内外生产商均能生产的设备；由法人单位自行管理并接受政府部门监督。所有非监管仪器信息均在依托单位的“仪器信息平台”上发布和查询

使用，在满足本单位任务后，可对外提供共享服务，建议对外共享服务的时间不少于年有效工作机时的 10%，并接受政府部门的监督。

3.2.3 建议加强关联政策制订的全覆盖

“科研设备协同管理与开放共享”的思想和策略，应该体现在预算、计划、采购、科研、创新、成果、资金管理等相关领域的关联政策制订中。建议各行政部门和管理单位在制订政策时，务必考虑科研仪器的协同综合管理举措，为全社会重视和促进大型仪器的协同管理和开放共享奠定政策基础。

3.2.4 加强监督管理，并注重整改和后评估

开展国家和上海地方大型仪器监督检查工作发现，2018 年大型科学仪器平均有效工作机时 1320 小时，还有待大幅提升。因此，要深化体制机制改革，加强监督和后评估，提升政府资金的使用效率。建议政府部门进一步完善大型仪器监督评估政策体系，完善分级管理各方的主体责任、评估内容及奖惩措施，定期开展检查或抽检，并结合整改和后评估，将奖惩措施落实到位。如设定科技项目中大型仪器的使用期限，期限内进行评估，合格者方可准许优先使用，不合格以及闲置设备要进行重新分配。

3.2.5 建议加强管理单位的主体责任

在科研仪器的全生命周期管理和开放共享过程中，申购、资产管理、使用管理、维护保养、建立仪器信息平台、开放共享以及实验技术支持人员队伍的建立培养、内部考评等具体工作只有依托管理单位才能完成。因此，要推进“科研设备协同管理和开放共享”机制建设，不断强化各部门关联政策中管理单位主体责任的制订，在定期监督考评基础上，试行绑定“仪器新购、项目申报、绩效奖励”等奖惩措施。

3.2.6 加强政府搭建的科研基地和平台设施的开放度

政府搭建的科研基地和科研设施包括重点实验室、工程（技术）研究中心、专业技术服务平台、工程中心、野外观测台站、分析测试中心、大型仪器中心、国家重大科学工程设施、高等级生物安全实验室等。这些科研基地和设施集中配

置了丰富的科研仪器和科技资源条件,为引领学科前沿建设和产业技术创新保驾护航。

目前,国内科研基地和科研设施对外开放共享的普遍方式为交流、咨询、检测、培训、部分通用型科研设备入网提供共享服务等,而开放科研项目合作并不常见。因此,建议提高政府搭建的科研基地和设施的开放程度,建立全天候对外开放共享预约登记制度,年度合作研究项目不低于总量的30%,以大幅提升科研基地平台和仪器设施的利用率。

4 结语

综上所述,大型科学仪器设施是科技创新活动的重要物质保障。国外大型仪器政策制订及开放共享时间较早、建设体系较完善、运行较成熟。而在我国,在大型科研仪器设施开放共享的政策制订、落实、公共服务平台建设及开放共享服务等方面也已经取得了显著阶段性成效。在借鉴国外成功经验的基础上,通过在实践中摸索,不断深入和细化研究,从“顶层购置的评估机制、科学合理的分级管理、注重各类关联政策的制订、制度化的监督考核评价体系以及强化管理单位的主体责任”等逐步形成较为完整的政策

理论体系,为深化体制机制改革,完善大型科学仪器协同管理政策机制,进一步提升政府资金的使用效益,增强了可操作性。

参考文献

- [1] 程如烟.美国科研设施管理简介(上)[J].中国设备工程,2004(1): 61-63.
- [2] 程如烟.美国科研设施管理简介(下)[J].中国设备工程,2004(2): 60-61.
- [3] 吴波.英国科技创新管理体制的构建与启示[J].中国科技论坛,2009(7): 139-140.
- [4] 孟晓婷,董智勇.英国高校大型仪器共享模式的启示[J].实验室研究与探索,2014(9): 145-149.
- [5] 李德轩,曹琛,李学术,等.国外大型科研仪器设备管理的主要做法与经验[J].云南科技管理,2011(2): 55-56.
- [6] 杨桂芳,陈正洪.国内外大型仪器设备开放共享机制对比研究[C].北京高教学会实验室工作研究会学术研讨会论文集,2008: 266-269.
- [7] 曾晓思.高校大型仪器设备共享研究综述[J].实验科学与技术,2012,10(5):183-185.
- [8] 余磊,王璐,张勇.大型仪器高效运转模式探索[J].实验技术与管理,2015(2): 240-242.
- [9] 胡芒谷.浙江省大型科学仪器设备协作共用平台建设探索与实践[J].中国科技成果,2013(17): 42-43.
- [10] 杨丽.近10年来我国大型科学仪器设备共享研究进展与述评[J].中国管理信息化,2015(4): 108.
- [11] 吕晨,霍国庆,张晓东.中国区域科技竞争力评价研究[J].科技管理研究,2015(3): 42-47.
- [12] 林琳,马雪.从国家科技计划项目看辽宁省区域合作情况[J].科技成果管理与研究,2015(12): 28-29.
- [13] 李妍.广东承担国家科技计划项目的主要特征分析[J].广东科技,2016,25(15): 68-70.
- [14] 周小林,武思宏,李骞,等.技术就绪度方法在国家科技计划项目评估中的应用[J].科技管理研究,2017(3): 158-162.
- [15] 杨海燕,张薇,孙超,等.基于科技计划项目的陕西省科技资源配置研究[J].中国科技资源导刊,2019,51(4): 50-58. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.04.009.
- [16] 闫华,褚农农,孙晓冬,等.2016—2018年我国国家重点研发计划立项情况分析[J].农业科研经济管理,2018(4): 12-18.
- [17] 刘蔚,陈白雪,陈晓文,等.科技计划项目实施中的区域合作网络分析:以国家重点研发计划“纳米科技”重点专项为例[J].科技管理研究,2019(21): 67-73.
- [18] 乔进,江世国.国家重点研发计划重点专项立项工作实践与思考[J].行政事业资产与财务,2019(1): 39-40,34.
- [19] 张江,张利格.国家重点研发计划高校立项特征分析及思考[J].北京航空航天大学学报(社会科学版),2019,32(1): 147-150.
- [20] 杨毅,魏瑞芝,张依,等.国家重点研发计划资助项目空间分布研究与启示[J].科技进步与对策,2019,36(14): 25-30.
- [21] 陈白雪,屈宝强,刘蔚,等.国家重点研发计划资助论文现状分析[J].中华医学图书情报杂志,2019,28(2): 19-26.