

高校实验室大型仪器管理研究

汪寅章^{1,2}

1. 南京邮电大学电子与光学工程学院, 江苏 南京 210003

2. 射频集成与微组装国家地方联合实验室, 江苏 南京 210023

DOI: 10.61369/SSSD.2025020018

摘 要 : 高校实验室是科学研究的前沿, 大型仪器设备是前沿研究的必备工具。大型仪器设备的利用率高低还关系到国家科技创新能力的形成和发挥, 对解决国家卡脖子技术具有重要意义。而随着社会信息化发展和研究领域的细化分工, 高校的大型仪器管理逐渐产生新的问题。本文针对目前高校普遍存在的信息化平台建设落后、仪器共享开放程度较低、资源浪费等问题, 结合南京邮电大学射频集成与微组装国家地方联合实验室实际情况展开了探讨, 提出了信息化平台建设方案、完善管理制度、组建高质量实验室人才队伍等针对性对策, 为高校实验室大型仪器管理提供参考。

关 键 词 : 高校实验室; 大型仪器设备; 仪器管理

Research on the Management of Large-scale Instruments in University Laboratories

Wang Yinzhong^{1,2}

1. School of Electronic and Optical Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications,
Nanjing, Jiangsu 210003

2. National & Local Joint Engineering Laboratory of RF Integration and Micro-assembly, Nanjing, Jiangsu 210023

Abstract : University laboratories are at the forefront of scientific research, and large-scale instruments and equipment are essential tools for frontier research. The utilization rate of large-scale instruments and equipment is also related to the formation and exertion of the national scientific and technological innovation capability, which is of great significance for solving the national "neck - stuck" technologies. With the development of social informatization and the refined division of labor in research fields, new problems have gradually emerged in the management of large-scale instruments in universities. Aiming at the common problems in universities at present, such as backward construction of information platforms, low degree of instrument sharing and openness, and resource waste, this paper discusses the actual situation of the National and Local Joint Laboratory of RF Integration and Micro - Assembly of Nanjing University of Posts and Telecommunications, and puts forward targeted countermeasures such as the construction scheme of information platform, the improvement of management system, and the formation of high-quality laboratory talent team, so as to provide reference for the management of large-scale instruments in university laboratories.

Keywords : university laboratory; large-scale instruments and equipment; instrument management

引言

在国家“科教兴国”战略和“人才强国”战略的引领下, 高校成为科学研究和技术突破的主要力量, 而高校实验室和大型仪器设备则是高校科学研究的基础^[1]。高精尖的实验设备能助力前沿科学研究, 突破技术瓶颈; 全套完整的实验仪器与装备, 则能加强高校或研究单位在更广泛领域的探索能力, 以提高国家在全产业链的抗风险能力, 并突破外国的科技封锁。然而随着研究领域的扩展和仪器设备的增多、专业研究领域的细化分工, 以及信息化时代的到来, 高校实验室仪器设备管理面临新的问题^[2]。相比较而言优秀的实验室仪器管理模式不仅能大大提高实验室内的仪器使用率、保证实验室的安全性, 而且能够有效避免资源浪费和重复建设, 加强高校的科研探索能力, 提高发展质量^[3]。

一、高校实验室大型仪器管理现状

（一）信息化平台建设落后

随着信息化网络和物联网建设的发展，尤其是电子档案的兴起，高校实验室大型仪器的信息化建设也在逐步推进，但不同地区和高校的信息化建设进度不同^[2]，一个主要的原因是缺乏学校层面的统一指导和管理。部分高校建立的大型仪器共享平台录入了若干学院的仪器设备信息，但由于缺乏统一管理，仅是在平台建立初期录入的当时现有的设备信息，对于新采购的设备信息、设备功能变更等信息则更新不及时。并且由于平台仍在建立初期，各项功能尚不健全，导致各个学院仍采用各自原有的管理方式各自管理^[4]。这也使得实验室大型仪器设备的信息化建设进程较为缓慢。

（二）大型仪器共享程度低

也正是由于信息化建设不健全，导致了信息的传递性不足，校外单位和公司无法获知高校的实验室设备信息，没有实现校内仪器资源的大范围对外开放和对外共享^[5]。同时，由于信息化平台建设不完整，信息交流匮乏，使得研究领域相近或相似的不同学院之间的设备共享程度较低，而这些学院为了满足自身的科学技术研究需要，则会采购功能相近甚至相同的设备，以满足自设发展^[5]。

（三）实验室建设资源浪费

不同学院购买的重复性仪器在一定程度上浪费了学校整体的实验室建设资源，占据了一定量的实验室建设空间^[6]。并且相同仪器可能在某学院使用率较高，但在另一学院使用率较低，但由于缺乏交流渠道，出现了实验资源的浪费。同时，在仪器购买方面，出现为了完成项目经费预算而购买贵重仪器的问题^[7]，这种情况购置的仪器大多使用率较低，从而长期占据实验室空间和资源，使得实验室建设和改造较难推进。

（四）缺乏专业性建设

高校实验室管理，不论是本科教学实验室还是科学研究实验室，都是具有一定专业性的工作，对工作人员提出了一定的专业性技术要求^[8]。然而高校在招聘实验室工作人员时，划定了某一大类的专业，而对于细分专业甚至更精细化的研究方向则力不能及。这导致了部分实验室管理人员一定程度上缺乏专业性技术。而如果还缺乏对于管理人员的专业性技术培训，则会加剧这一状况，从而为实验室管理甚至安全埋下隐患^[9]。这些培训包括所管理的仪器的使用、简单的检查与维修、以及实验室和仪器所处环境的维护等等。若相应管理人员缺乏上述技术素养，虽然可以通过其他方式弥补，比如交由具有操作资质的老师使用仪器，请专业工程师定期维护等，但这种方式效率低下，并且成本较高，大大增加了二级学院乃至整个学校的经济负担^[10]。

二、高校实验室大型仪器管理模式探究

结合南京邮电大学学校层面的实验室管理制度，和射频集成与微组装国家地方联合实验室（以下简称国地联实验室）的基层

管理方式，针对上述问题，提出以下对策。

（一）搭建完善的信息化平台

信息化建设是一个迫在眉睫的事情，相关平台完备完善后，诸如统筹管理、对外开放等问题都可以迎刃而解。然而信息化建设、尤其是覆盖全校的信息化平台，则需要由学校牵头，多部门联动来完成。对于各个学院和实验室而言，则需积极配合，提供充分、详实的实验室仪器信息，积极主动维护平台内容和挖掘功能。

以南京邮电大学的信息化平台为例，该平台包含了校内所有学院的大型科研仪器，功能上具备以下板块：仪器展示、规章制度、培训通知、安全考试、预约仪器等。

大型仪器平台建设的基础就是仪器信息展示清单。该清单应当包含全校各个学院的所有大型仪器。在平台清单里，每台设备应当注明设备型号、性能参数、适用领域、主要功能等信息，如有多台相似设备，还应当考虑标注区别等。如南京邮电大学国地联实验室和柔性电子国家重点实验室就分别拥有扫描电子显微镜，但两者在性能和特性上有一定的区别，前者在样品台灵活性、多模态分析和常规材料分析方面表现优秀，后者则在高分辨率成像、三维化学表征、动态实验支持等方面具有显著优势。

大型仪器的全生命周期中，使用是最为重要的一环。在设备使用预约方面，除了网页端信息化平台的预约渠道，应当适应当下信息化时代的特点，开发企业微信、小程序、APP等移动端的预约渠道。同时还要考虑开放对校外人员开放共享的使用窗口。对于大型贵重仪器的使用，不论是科研老师还是学生，都要进行必要的培训，没有培训经历或操作资质的预约者，应当禁止其使用，可由有操作资质人员代为操作。对于一些操作较为简单的仪器，可以在信息化平台上上传操作教学视频和操作文件，以供有需要的使用人员随时自学。同时考虑到实验室安全教育，可以将学生的实验室安全教育考试等安全培训也纳入该信息化平台，以便统一管理。

（二）建立健全的管理制度

解决仪器设备重复购置问题是提高仪器设备使用效益的关键环节，尤其大型科研仪器设备价格高昂，资源分配一定要慎重。根据财政部、教育部要求，对学校新增设备资产首先需符合以下规定：现有资产无法满足学校事业发展需要；难以与其他单位共享、共用相关资产；难以通过租赁等购买服务方式代替资产购置，或者采取购买服务方式成本过高^[11]。既要避免擅自将仪器购置经费挪作他用，也要避免为了完成项目经费预算而随意购买的冗余仪器。

在制度建设上，严格落实可行性验证是非常重要的环节。在购买前，应当考查该设备在本学院或全校范围内的普遍适用性以及科研领域发展的长期使用性，避免大型设备花费大量资金资源后使用率低下的问题，以及设备无法支持更加深入的实验研究而闲置的问题。而以学校为单位共同统筹仪器购置可以最大程度上减少重复购买仪器的资源浪费，尤其是使用率不高的仪器更需要斟酌购买。通过在前文所述信息化平台上查询仪器购买数量、使用情况、维修状况来判断是否需要购买仪器，将可行性论证真正

落到实处，达到学校层面统筹管理的效果。

（三）扩大开放共享，拓展新功能

高校实验室的大型仪器设备，除了满足本学院、本学校的科学研究外，还应拓展业务范围，如对外开放、与企业合作等业务，以提高效益，降低运营成本。

对于部分不能满足当前科学研究需求的设备，在其功能正常的情况下，可用于对外开放的民众及中小学生的科普工作。如常州工学院将闲置的多通道电液伺服系统改造为疲劳试验设备，既支持企业研发，又成为学生实践教学的案例。国地联实验室也在积极探索类似的本科实践教学项目，目前已将实验室拥有的射频微波测试暗室及相关仪器用于本科实践教学。另一方面，此类设备可进一步向社区开放，设计互动式科普项目，例如通过模拟建筑结构的承压实验，向公众普及工程力学知识。在智能机器人、3D打印等领域的设备用于学生跨学科实验，此类项目可转化为科普工作站，吸引公众参与创新实践；或者将老旧仪器拆解后重组为科普教具，直观呈现技术演进历程。

（四）组建高质量实验人才队伍

管理好实验室仪器设备，需要有一支高素质的管理员队伍。考虑到实验室管理的专业性，实验室管理人员本身应当具备其管理的仪器的使用资质和能力。如前文所述，实验室管理人员在学科背景上应当具有一定的相关性，但对于更加详细的研究领域甚至某个设备可能了解不足。因此需要重视实验室管理人员的专业性培训，以及实验人才的培养。

通常而言，新购置仪器落实后会由设备供应商委派工程师教授仪器的操作流程。在此环节，国地联实验室除了要求该仪器的管理人员学习基本操作外，还要求管理人员能够了解和掌握仪器

工作原理、能够识别和排除简单故障、具有日常维护能力等。管理人员只有理解其工作原理，才能更加清楚地掌握每个操作步骤。有些设备对于环境也提出一些要求，典型的，在制备某些射频集成材料时会要求恒温恒湿，这就要求管理人员还要具备维护恒温恒湿机等环境设备的能力。

在制度方面，对于长期工作在实验室管理一线的工作人员应当予以一定程度的倾斜。强化实验室管理人员的服务意识，鼓励将仪器空闲时段对外开放，所获收益可纳入管理人员的绩效考核范畴。开展实验室操作大赛，鼓励提高操作技能，拓展业务范围，培养复合应用型人才。

三、结束语

高校实验室作为科技创新的前沿阵地，承载着突破“卡脖子”技术、引领产业变革的历史使命。大型仪器设备的高效管理不仅是资源优化配置的技术命题，更是国家创新生态构建的战略课题。在信息化浪潮与科技竞争全球化的双重驱动下，唯有以系统性思维推进管理革新——通过平台化整合打破资源孤岛，以制度创新遏制重复建设，以开放共享激活产学研协同，以人才赋能夯实发展根基——方能将实验室的“硬实力”转化为科技自立自强的“加速度”。未来，随着智能技术的深度渗透与管理模式的持续迭代，高校实验室有望成为跨学科融合的创新枢纽、社会资源共享的服务高地，乃至全民科学素养提升的实践基地。站在新征程的起点，唯有以更开放的格局、更务实的举措、更前瞻的视野，方能推动高校实验室从“管理优化”迈向“价值创造”，为我国科技强国建设注入不竭动力。

参考文献

[1] 王建新. 高校利用世行贷款项目引进的仪器设备有待进一步开发利用 [J]. 中国财政, 1993(3).

[2] 王文君, 胡美琴, 付庆玖, 等. 高校大型仪器设备开放共享的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2021(1).

[3] 古美美, 周浩然. 高校大型仪器设备共享管理模式探索及实践 [J]. 仪器仪表用户, 2024, 31(09): 105–107.

[4] 童华, 郭平, 吴雁, 等. 高校大型仪器设备开放共享管理的实践与思考 [J]. 实验技术与管理, 2020(11).

[5] 张龙钊, 周玉宇, 肖婧, 等. 贵重仪器设备开放共享标准化效益评价体系建设 [J]. 实验技术与管理, 2018(3).

[6] 李江, 张惠芹, 陈一兵, 等. 安全管理责任追究与隐患消除机制的研究 [J]. 实验技术与管理, 2022(3).

[7] 曾颖, 陈仲巍, 黄秀梅, 等. “课程思政”视域下高校本科四阶段实验室安全教育及评价体系的构建 [J]. 实验技术与管理, 2022(4).

[8] 于劲松, 叶泰, 徐斐. 高校化学类实验室安全培训教学中课程思政的融入刍论 [J]. 广东化工, 2021(21).

[9] 严丽娟, 陈永清, 舒婕, 等. 高校大型仪器共享平台高质量发展的思考——基于资源配置机制及运行效益提升的改革对策 [J]. 中国高校科技, 2021(8).

[10] 李东芹. 仪器平台管理与服务水平提升的实践 [J]. 实验室科学, 2021(2).

[11] 曹莹方, 朱臻, 谷文媛. 加强高校大型仪器设备公共平台建设建立“共建共管共享”新体系 [J]. 实验技术与管理, 2020(12).