

高等院校科研实验室柔性管理机制建设探析

胡宁^{1,2*}, 郑淑芳¹, 张青¹

(1. 武汉科技大学资源与环境工程学院, 武汉 430081; 2. 冶金矿产资源高效利用与造块湖北省重点实验室, 武汉 430081)

摘要: 针对目前高校科研实验室存在的信息化管理程度低, 实验室管理责任不明确、后期设备维修维护欠缺、仪器设备利用率低等共性问题, 本研究提出一种实验室“柔性”管理机制, 来解决实验室管理的瓶颈问题。“柔性管理”是通过建立信息化管理平台把现有的各种软硬资源合理地优化成一个“柔性”的整体, 结合资源共享的模式, 解决实验室和仪器设备利用率低、同种设备的重复购买、设备后期维护难度大的问题。因此构建高效、可扩展性的柔性机制, 这也是工科实验室建设的一个必然趋势。

关键词: 信息化管理; 柔性管理; 管理机制

Analysis on the construction of flexible management mechanism of scientific research laboratories in colleges and universities

HU Ning^{1,2*}, ZHENG Shu-Fang¹, ZHANG Qing¹

(1. School of Resources and Environmental Engineering, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China; 2. Hubei Key Laboratory for Efficient Utilization and Agglomeration of Metallurgical Mineral Resources, Wuhan 430081, China)

ABSTRACT: Aiming at the common problems existing in the scientific research laboratories of universities, such as the low level of information management, the unclear responsibility of laboratory management, the lack of equipment maintenance in the later stage and the low utilization ratio of instruments and equipment, this study proposes a “Flexible” laboratory management mechanism to solve the bottleneck problem of laboratory management. “Flexible management” is to optimize all kinds of existing soft and hard resources into a “Flexible” whole by establishing an information-based management platform, the invention solves the problems of low utilization rate of laboratory and instrument equipment, repeated purchase of the same kind of equipment, and difficulty in late-stage maintenance of equipment. Therefore, it is an inexorable trend of engineering laboratory construction to construct an efficient and extensible flexible mechanism.

KEY WORDS: information management; flexible management; management mechanism

0 引言

高高校实验室不仅承担着培养学生综合能力和创新思维的任务, 而且是教师开展科研项目的重要载体^[1]。科研实验室作为高校实验室的重要组成部分, 在培养研究型创新人才、支撑高校科研水平方面发挥着重要作用。特别是工科专业, 工科实验室是将理论知识联合到实际运用的重要场所, 随着科学技术

的飞速发展, 高校科研实验室的硬件设施在“质”和“量”上都有了突破, 也给实验室管理带来了巨大的挑战。

目前高等院校科研实验室管理上面临的共性问题包括: (1) 实验室和仪器设备多且杂, 导致实验室使用信息复杂, 难以统筹规划; (2) 科研实验室受多重领导, 责任不明确导致设备管理及维修维护难; (3) 不同课题组的设备同种设备重复购买, 导致设备的利用率低^[2]。这些管理方面的问题限制了实验室服务

基金项目: 2023年, 湖北省高等学校实验室研究项目: 绿色智能化环境安全柔性实验系统的研究 (HBSY2023-044); 2024年, 国家自然科学基金青年基金: 钢铁过程烟气 CO₂ 双金属卟啉基 3D 多位点靶向超快 BES 催化转化机理研 (52304428)

Fund: In 2023, Hubei University Laboratory Research Project: Research on Safety Flexible Experimental System of Green Intelligent Environment (HBSY2023-044); In 2024, National Natural Science Foundation of China Youth Fund: Study on the Mechanism of 3D Multi Site Targeted Ultrafast BES Catalytic Conversion of CO₂ from Steel Process Smoke Using Bimetallic Porphyrin (52304428)

*通信作者: 胡宁, 博士, 讲师, 研究方向: 工业污染物资源化处理和实验室管理。E-mail: huning@wust.edu.cn

*Corresponding author: HU Ning, Ph.D, Lecturer, School of Resources and Environmental Engineering, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China. E-mail: huning@wust.edu.cn

功能的实施。如何破解科研实验室面临的共性问题，成为高校实验室管理的研究热点。

针对目前高校科研实验室面临的共性问题，本研究提出一种柔性管理机制，希望通过改变管理实验室模式，使实验室能够更好地为广大师生服务。“柔性管理”机制其本质是“共享”理念的实验室管理模式，柔性管理通过建立信息化管理平台把现有的各种软硬资源合理地优化成一个“柔性”的整体，结合资源共享的模式，解决实验室和仪器设备利用率低、同种设备的重复购买问题；通过“共享、收费”方式，解决设备后期维护难度大的问题。因此构建高效、可扩展性的柔性机制，这也是工科实验室建设的一个必然趋势^[3]。

1 高等院校科研实验室管理现状

1.1 管理信息化程度低

目前，很多高校科研实验室对于实验设备和药品的使用都停留在手工登记模式，随着科学技术的发展，实验室设备数量和类别增加，容易造成^[4]：(1) 实验室管理人员无法实时掌握实验室和仪器设备的状态，导致实验室及设备的系统化调配难度大；(2) 试验设备使用的手工记录容易造成信息记录不准确；(3) 各个课题组自行购买危化品，导致危化品监管容易出现问题；(4) 手工记录很难及时反馈实验室当前状态，容易造成实验室预约过程中出现纰漏；(5) 数据信息不够系统，难以为学校领导统筹规划实验室时提供数据支撑。

1.2 实验室设备的维护及管理制度不完善

由于不同科研团队的研究方向不同，教师队伍结构不同，与教学实验室相比，科研实验室在人员和设备上更加多样化，单一的管理体制不能满足科研实验室的管理需求。当前科研实验室管理体制存在的主要问题是：(1) 科研实验室存在多重管理，但是实际运行中往往出现课题组指望学院管理、学院又放权给课题组自主管理，最终导致无人管理，影响实验室的日常运行；(2) 缺乏实验室设备的延迟维护制度。许多实验室实行“谁买谁修”“谁有钱修”“谁着急谁修”的做法，最终导致设备寿命缩短；(3) 科研实验室往往是多个课题组一起使用，而学生对于实验操作和设备使用的能力参差不齐，且学院很难指派实验员对每个实验进行实时监管，因此对实验过程中存在多重不可控安全隐患。

1.3 实验室利用率较差

随着科学技术的发展，各高校对于实验室的需求越来越高，但是目前国内的实验室管理大多是条块分割，各实验室由不同的教研室管理，相互间独立，这种情况容易出现：(1) 某些实验设备在某个实验室不敷应用，而在另一个实验室则常年闲置不用的局面，难以形成资源互补优势^[5]；(2) 实验室分包到个人后，实验室和实验设备被视为课题组私人财产，往往出现同种设备重复购买，并且过多的设备购买以后，实验室的空间布局混乱，加大了实验室管理的难度；(3) 实验设备的利用率低，由于设备的重复购买，课题组在完成相关项目后，很多设备进入“封存”状态。

2 柔性管理机制的解决方案

2.1 建设信息化管理系统

随着信息管理技术的发展，信息管理已成为推动高校科研

实验室管理更加高效、规范、科学的必然趋势。在2024年湖北省科技资源开放共享展示会上华中科技大学和武汉理工大学分别展示了自己的仪器设备开放共享服务平台和管理方法，事实证明通过加强科技资源开放共享服务，可以提高科技资源使用效率，并促进地区不同领域之间的合作与创新。本研究在实验设备共享理念的基础上，增加实验室和危化品信息平台。通过建立信息平台，实验室、设备和危险化学品可以进行分类和统计管理^[6]，系统管理框架如图1所示。(1) 公共实验室和设备实行网上预订模式。对于闲置的实验室和设备，申请人可以向学院提出使用申请，课题组负责教师和实验室管理人员可以在审核后的指定时间进入实验室，以便实验室管理人员掌握实验室和设备的信息。(2) 通过构建实验室信息化监控系统，识别实验违规行为，发送预警信号，方便实验室管理人员及时发现潜在安全风险，并及时制止整改、批评教育，增强实验人员的自觉意识并起到较强的约束作用。(3) 对于实验室危化品管理，可以通过危化品管理平台，实现所有危化品由危化品统一管理。当课题组需要购买危化品时，经过申请和课题组负责人审核后，由危化品管理平台统一购买，并存储在危化品暂存间，当需要用到危化品时，通过申请审批程序后，即可到危化品暂存间领取危化品，剩余的危化品退回危化品暂存间，实现危化品的全面防控。

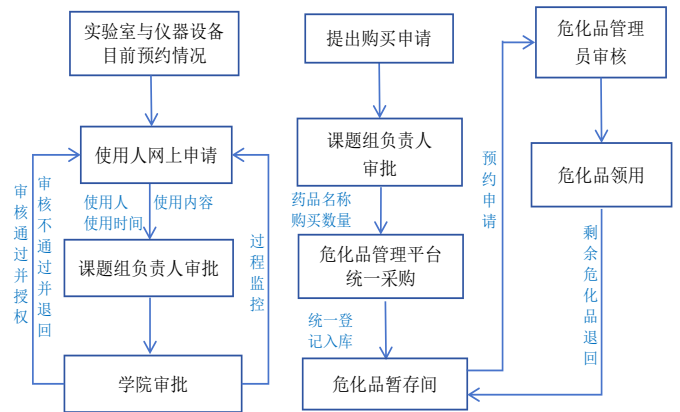


图1 实验室、仪器设备和危化品管理平台

Fig.1 Laboratory, instrument equipment and hazardous chemicals management platform

2.2 完善大型设备维护及实验室管理制度

2024年4月，教育部下发了《高等学校实验室安全分级分类管理办法(试行)》(以下简称《办法》)^[7]，《办法》对高校实验室管理要求和责任制作出了相关规定。结合《办法》的规定，各实验室应建立适合自身发展的管理体制，明确权责界限，保证实验室更加规范地运行，并结合高校科研实验室的现状，提出一些管理建议。

(1) 实验室管理。实验室按类别分为课题组实验室和公共实验室。课题组实验室的课题由其组负责人管理，或者聘请有丰富实验室管理经验的教师来管理实验室。课题组实验室在不违反学校实验室管理条例的基础上，可以自行制定自己的管理方案。学校/学院实验管理员主要负责对初入实验室人员进行安全培训和后期实验室的安全检查；公共实验室由学校/学院统一管理，公

共实验室需要在实验室管理平台进行预约进入, 公共实验室由学校和学院制定管理制度。

(2)大型设备管理。各个课题组的大型设备由课题组自行维护、管理; 学院大型公共设备由专职实验人员维护和管理, 学院大型设备的运行模式如图 2 所示: 学院建立学院实验室管理账户, 需要检测的用户通过网上预约和付费的方式发出检测需求, 专职实验教师完成测试后向用户反馈检测结果; 用户所付费用主要用于支付专职实验教师的测试劳务费和大型设备的日常维护和维修。这样不仅可以提高专职实验教师的工作积极性, 也能有效避免设备后期由于缺少维修、维护而无法使用的现象^[8]。

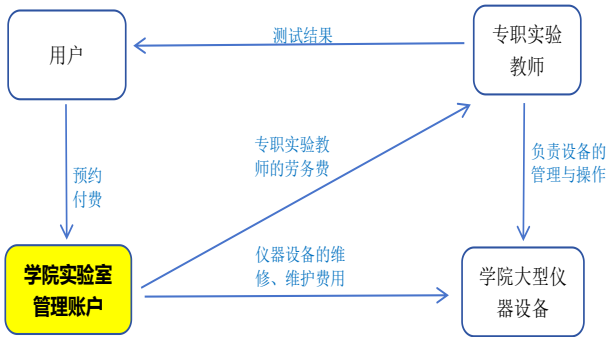


图 2 学院大型仪器设备的管理模式

Fig.2 Management model of large-scale instruments and equipment in colleges

2.3 建立实验资源的共享制度

针对目前高校实验室存在的实验室和实验设备利用率不高和重复购买等问题, 可通过建立实验资源共享平台(如图 3)。实验室和仪器的设备管理也可以采用“托管”方式, 将课题组长时间不用或利用率不高的仪器设备转移到学院, 供其他老师付费租赁使用, 租赁收入可以提供设备的管理、维护费用。作为鼓励, 提供“托管”设备的课题组可以获得“租赁金”, 用来支付其他设备的租赁费用, 这种托管模式存在的优势在于^[9-11]: (1) 对于利用率不高的设备, 免去了设备保养的支出; (2) 设备移交到学院, 减少了实验室设备堆积的现象; (3) 托管后获得的“租赁金”, 可以用于租赁其他设备; (4) 避免同种设备重复购买的现象, 节约课题组科研经费。

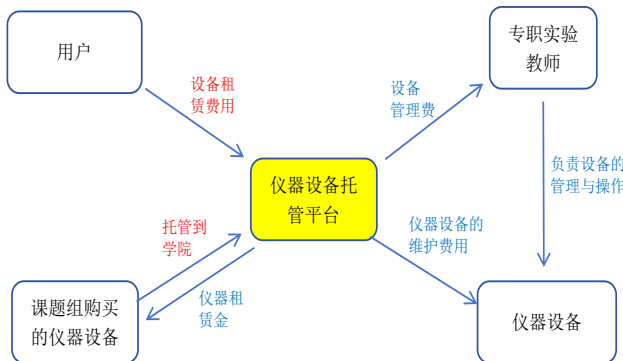


图 3 实验资源的共享平台运行模式

Fig.3 Experimental resource sharing platform operation mode

3 结束语

近年来, 各高校科研实验室仪器设备台套数和总值不断增加, 如何提高实验室管理质量和效率将是各高校长久的研究方向, 本文提出建设一种信息化管理平台把现有的各种软硬资源合理地优化成一个“柔性”的整体, 希望通过建设信息化管理系统, 对实验室、科研设备、危化品和实验人员进行统一管理, 实现实验室繁琐的工作有序化; 希望通过完善大型设备维护及实验室管理制度, 通过专人操作和统一管理模式, 规避大型设备运行过程中存在的不稳定因素; 希望通过建立实验资源的共享制度, 解决仪器设备利用率低, 实验设备重复购买等问题, 通过“共享、收费”方式, 解决设备后期维护难度大的问题。因此构建高效、可扩展性的柔性机制, 这也是科研实验室建设的一个必然趋势。

参考文献

- [1] 陈国华, 赵青华, 陈丹青, 等. 基于共建实验室之产学研合作运营模式与效果分析——以新材料技术研究为例[J]. 中国高新技术, 2020, 19: 143-146.
- [2] 吴超. 高校实验室建设与管理共性问题的研究与实践[J]. 大众标准化, 2021, (12): 22-24.
- [3] 詹晓春. 实验室化学试剂智能安全储存[J]. 净水技术, 2018, 38(S2): 135-139.
- [4] 马占民. 高校实验室安全管理机制研究[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(13): 152-153.
- [5] 陈鑫洋, 刘裕舸. 高职开放式实验室管理探析[J]. 广西教育, 2014, (19): 84-85.
- [6] 张爱良, 林范学, 杨永涛. 利用实验项目细化实验室危险废物管理探讨[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(01): 281-283.
- [7] 教育部关于印发《高等学校实验室安全分级分类管理办法(试行)》的通知[Z]. 教科信〔2024〕4号, 2024.
- [8] 张子叶. 基于虚拟化的网络安全实验教学平台的设计与实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2018.
- [9] 杨帆, 损益, 吴敏. 创新开放实验室管理机制的实践与探[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(04): 167-170.
- [10] 葛涛, 付双成, 刘文明. 创新创业教育背景下高校实验室建设管理研[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(04): 275-281.
- [11] 杨帆, 丁鸣, 孙益, 等. “双一流”建设背景下生物学本科生创新开放实验室管理的探索[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(10): 144-146.

作者简介



胡宁, 博士, 讲师, 研究方向: 工业污染物资源化处理和实验室管理。