



高校仪器共享平台安全管理研究

毕嘉益, 夏焕章, 刘岩峰, 陈 羽

(沈阳药科大学 生命科学与生物制药学院, 沈阳 110016)

摘要: 高校仪器共享平台是开展科学研究和培养创新人才的重要场所, 其安全管理是平台建设和管理的重要组成部分。仪器共享平台作为一种特殊的公共实验室, 其安全管理难度大。因此, 结合所在仪器共享平台安全管理的实践经验, 从水电安全、消防安全、仪器设备安全、测试样品安全、废弃物安全以及财产和信息安全这 6 方面对高校仪器共享平台中所存在的安全隐患进行全面分析, 并据此提出了提高实验人员的安全意识、制订健全的的安全管理制度、建立科学合理的应急预案、规范共享仪器的操作规程、配备齐全的安全防护设施、加强仪器平台的软件建设、强化仪器平台的安全检查和构建平台的安全责任体系这 8 条解决对策, 旨在为高校和科研机构仪器共享平台的安全管理工作提供思路和参考。

关键词: 仪器共享平台; 仪器设备; 实验室安全; 安全管理

中图分类号: G482

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20200096

Research on the Safety Management of University Instrument Sharing Platform

BI Jiayi, XIA Huanzhang, LIU Yanfeng, CHEN Yu

(School of Life Science and Biopharmaceutics, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

Abstract: The university instrument sharing platform offers an important place for scientific research and innovative talents cultivation, and its safety management is an indispensable part of the platform construction and management. As a special public laboratory, instrument sharing platform poses great difficulties in safety management. Therefore, based on the practical experience of safety management of instrument sharing platform, this paper makes a comprehensive analysis of the hidden risks on the instrument sharing platform from six aspects of water and electricity safety, fire safety, instrument and equipment safety, test sample safety, waste safety, property and information safety. Eight countermeasures are proposed accordingly such as improved safety awareness of experimenters, well-established safety management system, scientific and reasonable emergency plan, standard operating procedures of the shared instruments, well-rounded safety protection facilities, enhanced software construction of instrument platform, reinforced safety inspection of instrument platform and the safety responsibility system of the platform, aiming to provide insights and references for the safety management of instrument sharing platform in universities and scientific research institutions.

Key words: instrument sharing platform; instruments; laboratory safety; safety management

仪器共享是指某个高校、科研机构或企事业单位购买了某种仪器设备后借助相关政策和制度将该仪器设备共享使用。《教育部办公厅关于加强高等学校科研基础设施和科研仪器开放共享的指导意见》(教技厅〔2015〕4号), 旨在推进高校科研基础设施和科研仪器的全面开放、充分共享, 提高科研设施与仪器使用、配置的效率和效益。仪器共享平台在高校科学研究活动中起着举足轻重的作用, 是高校推进“双一流”建设工作的有力工具, 是高校培养创新人才的重要基地, 是高校实现资源充分利用的最佳手段^[1-2]。近年

来, 随着“双一流”建设工作的不断推进, 各大高校对仪器共享平台不断加大投入建设, 虽然科研水平大幅提升, 但随之而来的安全问题也日益凸显。仪器共享平台的安全管理工作作为其管理工作的一部分内容不容忽视且至关重要, 其关系到人身和国家财产安全, 影响到科研工作顺利开展, 关乎创新人才培养发展。

仪器共享平台是一种特殊的公共实验室, 具有仪器设备多、平台用户多、样品类型多和开放时间长等特点^[3]。因此, 与常规实验室相比仪器共享平台在安全管理上难度更大。本文结合沈阳药

收稿日期: 2020-03-08; 修回日期: 2020-03-24

作者简介: 毕嘉益(1989-), 女, 硕士, 助理工程师, 主要从事仪器共享平台管理工作。

科大学生物制药仪器共享平台安全管理工作实践经验,对高校仪器共享平台中所存在的安全隐患进行全面分析,并提出了提高安全管理工作的对策,旨在为高校和科研机构的仪器共享平台安全管理工作提供思路和借鉴。

1 仪器共享平台安全隐患分析

1.1 水电安全

水电安全是基础性安全,平台实验室用水安全隐患主要有水龙头或水管漏水、下水道堵塞、仪器冷却水装置连接胶管老化或接口破损导致漏水、水龙头打开使用后无人监管以及停水后忘记关闭水龙头等^[4]。此外,北方的实验室普遍配有暖气,还存在暖气管道漏水的隐患。实验室发生漏水可直接导致平台仪器的损坏。

常见的实验室用电安全隐患有仪器设备摆放不规范导致用电负荷高,电源走线不规范导致漏电故障,电线电路老化,大功率实验设备用电不使用专线导致超负荷用电着火,插座的摆放位置不当,用电负荷集中且高等^[5]。

1.2 消防安全

火灾在高校实验室安全事故中最为常见,主要由易燃易爆试剂使用操作不当、用电不规范、电路老化、加热设备长时间使用等引起。同时,一些高校老旧楼宇消防设施不完善、电力设施容量不足等都为平台实验室的安全埋下隐患^[6]。

1.3 仪器设备安全

共享平台仪器种类繁多,仪器的使用原理、操作要求、使用环境、摆放位置和维护保养的要求均不同和多样化,这为其安全管理工作带来了一定的难度。其中,大部分仪器设备在操作过程中具有一定的危险性。高剪切分散乳化机等机械加工类设备在运行过程中易造成切割、被卷等事故;高速离心机和超高速离心机如没做好平衡或操作不规范,极易发生机械故障^[7];发酵系统的蒸汽发生器是高温、高压的热能设备,属于特种、危险设备,极易造成烫伤事故;气体钢瓶兼具危险化学品和特种设备的危险特性,部分气体具有有毒有害性质,若发生泄漏会造成人员窒息、中毒等现象,甚至会发生化学反应引发爆炸^[8];超净台的紫外灯可灼伤实验人员的眼睛、皮肤。并且,实验人员使用仪器操作不当还会造成仪器的损坏而带来经济损失。

除此之外,仪器设备的使用环境和摆放位置

也不容忽视。冰箱应放在通风良好的地方,周围不得摆放气瓶和影响其散热的仪器设备;气体钢瓶需放在通风、干燥处,并远离热源、火源,及避免阳光直射;高速离心机应放置在坚固、平稳的实验台面上。

1.4 测试样品安全

由于共享平台的仪器类型较多,往往送检到平台的样品类型也多样化,不同类型的样品有不同的管理方式,这对共享平台的安全管理工作带来了不少的挑战。出于实验的特殊需要,实验人员在仪器共享平台中会使用到具有毒性、腐蚀性、强酸碱性或放射性的测试样品,以及易燃易爆的试剂,这些都威胁到平台实验室的安全。另外,一些微生物会送到平台进行检测,如实验人员安全意识不强、操作不规范,在污染仪器和环境的同时,对平台所有实验人员均有一定的危害。

1.5 废弃物安全

由于送检到仪器共享平台的样品类型多,实验过程中产生的废弃物也复杂多样。主要有化学试剂类废弃物,如具有易挥发性、强腐蚀性或刺激性的废液、重金属及毒性药品;此外,平台还存在生物类废弃物,如微生物培养过程中的菌株废弃物、废弃的动物尸体和器官等;另外,耗材类废弃物也十分常见,如枪头、一次性滴管、注射器针头、离心管、试管、滤纸等^[9]。这些废弃物可威胁实验人员的健康、传播疾病和污染环境,故平台废弃物的安全管理工作不容忽视。

1.6 财产和信息安全

鉴于共享平台用户多的特点,实验的人员集中,且流动性大,可出现实验人员个人财产丢失、仪器配件或小型仪器设备被擅自带走和实验数据泄露等事故。此外,还存在链接仪器的电脑损坏或遭到病毒感染而导致实验数据丢失的现象。

2 仪器共享平台安全管理对策

2.1 提高实验人员的安全意识

实验人员安全意识不强是出现安全隐患和发生安全事故的主要原因。实验人员有了安全意识,才会产生安全行为,从而减少安全隐患和事故的发生。学校生物制药仪器共享平台的实验人员主要为老师、研究生以及做毕业专题的大四本科生,应根据不同人员进行有针对性的实验室安全教育。各实验室每学期必须开展1次及以上的实验室安全宣传教育活动,例如安全技能培训、

观看宣传安全教育片、实验室安全事故应急演练和网上学习安全知识等。

2.2 制订健全的安全管理制度

健全的安全管理制度是高校仪器共享平台仪器稳定运行和师生生命安全的重要保障。针对平台实验室的特点和所存在的各类安全隐患,结合沈阳药科大学下发的“实验室工作管理办法”,学院生物制药仪器共享平台建立并完善了一系列相应的安全管理制度,包括“仪器共享平台安全管理制度”“实验室安全员责任制度”“实验室安全防卫(防水、防电、防火、防爆)制度”“仪器共享平台仪器设备使用规定”“加热设备和特种设备管理规定”“测试样品管理规定”“生物安全管理规定”“废弃物处置管理规定”“仪器共享平台防盗制度”“信息安全管理规定”及“仪器共享平台违规处罚条例”等。使仪器共享平台的安全管理工作做到有规可循、有规必依、执纪必严、违规必究。

2.3 建立科学合理的应急预案

科学合理的实验室应急预案能有效降低意外事故对实验人员和仪器设备的损害,保护师生和设施仪器安全。为提高共享平台的仪器使用效益,平台的开放时间与普通实验室相比较长,该特点会增加实验室各类安全隐患的发生。针对仪器共享平台存在的各类安全隐患,需建立相应的应急预案,包括火灾、触电、仪器设备事故、烧伤、烫伤、紫外线灼伤、化学药品事故、传染性标本污染、信息安全事故及自然灾害等平台实验室工作过程中可能出现的意外事故应急预案。应急预案的制订应在充分开展科学分析和论证的基础上,提出科学、严谨、统一、完善的应急反应方案,要遵循“以人为本、属地为主、预防为主、常备不懈”的方针,具有科学性、前瞻性、针对性和实效性^[10]。仪器共享平台的工作人员应定期开展应急培训,并且一旦事故发生,必须严格遵守应急预案的规定处理意外事故。

2.4 规范共享仪器的操作规程

测试人员规范仪器操作才能保证仪器安全,从而维护人身安全、环境安全^[11]。由于大型精密仪器资产价值和维修成本往往很高,并且使用操作步骤复杂,需要对每台仪器设备制定相应的标准操作规程,包括实验前的准备工作、仪器操作方法、注意事项、可能出现的问题及解决办法和

应急操作等^[12]。并且仪器标准操作规程、注意事项应张贴在每台仪器设备的附近,以规范实验人员的仪器操作和操作步骤。由于共享平台用户多且实验操作人员的专业技能参差不齐,使用仪器设备前实验人员均要认真学习仪器的标准操作规程,并严格执行。一些精密贵重或具有危险性的大型仪器使用前,实验人员必须经过平台管理员培训,考核通过后才可获准操作仪器。

2.5 配备齐全的安全防护设施

实验室安全防护是减少实验室安全事故的必要前提和保障^[13]。安全防护设施在日常实验过程中不仅可以保护实验人员,而且可以在紧急情况下对事故进行初步处理,减少伤害和降低损失^[3]。鉴于仪器共享平台的特殊性,其安全隐患较常规实验室多且更易发生,必须配备齐全的安全防护设施,包括通风排风设施(通风橱、排风罩等)、用气安全设施(钢瓶架、钢瓶安全柜等)、用电安全设施(接地保护装置、稳压稳流装置等)、个人防护装置(洗眼器、防护眼镜、防毒面具等)、消毒洁净设施(紫外灯、生物安全柜等)、消防设施(消防栓、灭火器、灭火毯、灭火沙、警报器和消防喷淋装置等)和防盗设施(门禁、视频监控等)。另外,一些旧楼改造的仪器平台可能存在老鼠,需要配备防鼠设施,以防老鼠钻进仪器设备残留尿液腐蚀仪器或咬断电线。并且,应有专职人员对仪器平台的安全防护设施进行定期检查和维修。

2.6 加强仪器平台的软件建设

利用软件系统可有效开展仪器共享平台的安全管理工作,提高安全管理效率。沈阳药科大学生物制药仪器共享平台采用计算机自动化仪器管理系统与视频监控系统相结合的管理方式,可方便平台管理人员实时监督实验人员进行标准的仪器操作,查看仪器的使用情况和实验室的一切动态,即使在晚上或节假日平台无人监管的时候,管理人员依旧可远程监控实验室。通过物联网或互联网实现危险源实时监测、报警联动及应急措施的自动启动等功能^[14],可及时发现并处理安全隐患和安全事故,使仪器平台的安全管理工作做得更全面更高效。此外,许多高校实验室设有网络实验室安全准入考试系统、危险化学品管理系统等软件,可进一步加强实验室的安全管理,并提高管理效率^[14]。

2.7 强化仪器平台的安全检查

实验室安全检查是高校保障实验室安全的重

要手段之一^[15]。通过定期开展实验室安全检查有利于及时发现仪器平台的安全隐患,从而完善仪器平台安全管理制度和提高仪器平台的安全管理水平。高校仪器共享平台的安全检查工作需构建安全检查责任体系,并且做到一般问题限时解决、重大隐患限期整改,确保人员的执行、任务的执行、责任的落实和安全风险的及时消除。校级实验室安全工作领导机构应明确检查人员和分工工作;院系级需成立实验室安全工作领导小组对学院仪器共享平台安全进行定期检查和不定期抽查;仪器平台管理人员应定期对实验室的仪器设备、安全设施、水电门窗基础安全、化学安全和生物安全等项目进行检查,并配合专门机构对特种设备进行专项检查。所有安全检查都应进行详细记录,包括检查范围、发现隐患、整改方案和完成整改项目等内容。

2.8 构建平台的安全责任体系

一套健全的安全责任体系可有效防范实验室安全事故的发生。沈阳药科大学现已针对仪器共享平台构建学校、学院二级单位、仪器共享平台三级联动的实验室安全管理责任体系,严格按照教育部教技函〔2019〕36号《教育部关于加强高校实验室安全工作的意见》中“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”的要求和“谁使用、谁负责,谁主管、谁负责”的原则,明确安全管理责任,确保责任落实到岗、到人。并在此基础上建立问责追责机制,以责任追究倒逼责任落实,一旦仪器平台发生安全事故,严肃追究相关单位及个人的事故责任,依规处理。该责任体系进一步保障了学校共享平台仪器的正常运行和科研工作的顺利开展,增强了平台安全负责人的管理能力和水平,防止了平台安全事故的发生,以及维护了校园安全稳定和师生生命安全。

3 结束语

高校仪器共享平台安全管理是一项重要、艰难和持续的工作,共享平台有其自身的特点,安全管理工作涉及多方面,存在的安全隐患也较常规实验室多,需要在工作实践中不断发现隐患、寻找对策、进行整改和总结经验。安全稳定的环境是保证平台仪器全面开放、充分共享的前提,是提高仪器使用、配置的效率和效益的保障。因此,平台管理者要牢固树立“安全高于一切”的

观念,坚决杜绝侥幸心理,切实把安全责任放在心上、落实到行动上。同时,安全管理工作要从提高安全意识、健全管理制度、建立应急预案、规范操作规程、配备防护设施、加强软件建设、强化安全检查和构建责任体系等多个方面同时开展、多策并用,从而构建一个安全、稳定和高效的仪器共享平台。

参考文献

- [1] 何亚群,王婕,吴祝武,等.大型仪器共享平台建设在一流大学人才培养能力建设中的作用[J].*实验技术与管理*,2019,36(8):9-13.
- [2] 吴诗捷,饶渐升,张珣,等.“双一流”背景下高校大型仪器共享平台的建设与管理[J].*科技资讯*,2019(12):209-210.
- [3] 胡颖.生命科学类仪器共享平台的安全研究与探讨[J].*实验室科学*,2018,21(6):200-202.
- [4] 侯晓霞,王春燕,郁清,等.化学重点实验室安全管理的研究与探索[J].*实验室研究与探索*,2019,38(3):269-272.
- [5] 李恩敬,黄士堂.高等学校实验室用电安全管理[J].*实验室科学*,2016,19(5):205-208.
- [6] 杨雪,刘德明,丁若莹.高校实验室消防安全管理存在的问题与对策[J].*实验室研究与探索*,2018,37(11):307-310.
- [7] 许佳玲,陈云凤,龙钊,等.大型实验设备共享平台中离心机的安全管理[J].*实验室科学*,2019,22(3):190-192.
- [8] 叶剑新,莎日娜,骆铁姝,等.全面质量管理在高校实验室气体钢瓶安全管理的应用[J].*实验室研究与探索*,2019,38(8):266-268.
- [9] 罗庆华,周良,刘昌敏,等.探究高校生物实验室废弃物及其处理[J].*智库时代*,2019(28):205.
- [10] 赵旒.高校科研实验室安全管理现状分析及对策[J].*实验技术与管理*,2016,33(8):242-244.
- [11] 赵明,王安冬,祝永卫,等.高校大型仪器开放共享平台的安全管理研究[J].*实验室研究与探索*,2019,38(4):282-285.
- [12] 施燕琴,杨晋涛,陈思,等.高校实验室大型仪器设备培训方法探索[J].*实验技术与管理*,2019,36(8):280-283.
- [13] 杨玲,高杨,徐金荣.实验室安全防护的思考与实践[J].*实验室研究与探索*,2014,33(2):271-274.
- [14] 张成家,董楠楠.生物化学类大型仪器共享平台的实验室安全管理[J].*广州化工*,2019,47(13):214-216.
- [15] 光翠娥.强化实验室安全检查提高高校实验室安全建设水平[J].*实验室科学*,2012,15(6):189-191.