



地方师范院校危化品管理现状及安全 管理体系的建设

吴 国, 陈 熹, 李 群, 马 琼, 张 红, 勾 洵

(四川师范大学 生命科学学院, 成都 610101)

摘要: 高校危险化学品管理工作是实验室安全管理重点和难点。为了加强地方师范院校危化品安全管理体系建设, 该文在调研地方师范院校危化品管理现状的基础上, 梳理出存在的问题与难点; 结合危化品管理实践, 从制度建设、硬件建设、安全教育培训、危废处置等方面提出建议和对策, 以促进地方师范院校补足短板, 加强危化品安全管理工作。

关键词: 危险化学品; 实验室; 安全管理; 危险废物

中图分类号: G482

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20200145

Current Situation of Hazardous Chemicals Management and Construction of Hazardous Chemicals Safety Management System in Local Normal Universities

WU Guo, CHEN Xi, LI Qun, MA Qiong, ZHANG Hong, GOU Xun

(College of Life Science, Sichuan Normal University, Chengdu 610101, China)

Abstract: The management of hazardous chemicals in colleges and universities is the focus and difficult point of laboratory safety management. In order to strengthen the construction of hazardous chemicals safety management systems in local normal universities, this paper sorts out the existing problems and difficulties on the basis of investigating the current situation of hazardous chemicals management in local normal universities. Combined with the practice of hazardous chemicals management, suggestions and countermeasures are put forward from the aspects of system construction, hardware construction, safety education and training, and hazardous waste disposal, to promote local normal universities to supplement their shortcomings and strengthen the safety management of hazardous chemicals.

Key words: hazardous chemicals; laboratory; safety management; hazardous waste

高校实验室是进行实践教学和科学研究的重要场所, 是培养学生实验技能、科研素养、知识创新的重要基地, “产学研”深度融合^[1-2]。随着实验室建设的提速, 实验室功能日趋复杂, 承担的教学和科研任务不断增强。然而, 高校实验室安全事故时有发生, 造成了极大的财产损失和人员伤亡。据不完全统计, 由危化品引起的事故占高校实验室安全事故的 76% 以上^[3-5]。危化品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质, 对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品^[6-7]。危化品在采购、储存、使用和废物处

理等过程中, 均存在安全风险, 管理稍有疏忽, 就容易引发安全事故, 因此是高校实验室安全管理重中之重。

近年来, 很多综合性大学对实验室安全管理的投入不断增加, 危化品安全管理体系已逐步完善^[8], 但地方师范院校则有诸多不足。随着办学规模和学科建设等方面的提升, 师范院校实验室的组成和分布日趋复杂, 其中的危化品不仅种类繁多, 使用量也逐年增长^[9-10]。本文在调研了地方师范院校在危化品安全管理现状的基础上, 梳理了存在的问题和困难, 结合四川师范大学危化品安

收稿日期: 2020-03-30; 修回日期: 2021-02-19

基金项目: 四川省教育厅一般项目(17ZB0363); 四川师范大学实验技术项目(SYJS2017029)。

作者简介: 吴国(1987-), 男, 硕士, 实验师, 主要从事实验教学及实验室安全与环保管理工作。

通信作者: 李群(1971-), 女, 博士, 教授, 主要从事植物细胞工程研究。E-mail: 619750304@qq.com

全管理实践,提出危化品安全管理保障体系建设的建议,以期降低事故发生风险,保障实验室教学科研的正常运行。

1 地方师范院校危化品使用概况

据《危险货物物品名表》(GB 12268—2012)统计^[11],师范院校使用的危险化学品累计达400余种,按照《危险货物分类和品名编号》(GB 6944—2012)的分类^[12],涵盖了爆炸品、危险气体、易燃液体、易燃固体(自燃品)、过氧化物、毒性物质、放射性与感染类物质、腐蚀性物品、杂项危险物质9大类的危险品。以某师范院校为例,除艺术相关学科基本不涉及危化品外,化学和生物等学科的实验室规模较大。其中,易燃液体(20种)、强氧化性与有机过氧化物(12种)和强腐蚀性(14种)危化品种类较多;从使用量来看,以易燃液体类(1270 kg)、危险气体钢瓶(150 kg)和腐蚀性物质(375 kg)居多。由于师范院校的危化品种类繁多,使用需求差异大,管理难度极大,危化品安全问题已成为最常见的隐患之一。

2 危化品管理现状

2.1 危化品安全问题更为突出

国家对高校化学品安全管理要求不断加强,检查力度强于以往任何时候。2018年中华人民共和国教育部对高校实验室安全检查项目条款共358条,其中化学安全57条;2019年检查项目条款151条,其中化学安全25条;2020年检查项目条款149条,其中化学安全24条。可以看出,对实验室安全检查涵盖责任体系、规章制度、安全宣传教育、化学安全、生物安全、辐射安全等

12项一级指标,检查项目在不断优化、完善,但3年来化学安全检查项目数始终保持在15%~16%,如图1(a)所示。从安全检查结果来看,实验室化学品安全问题一直比较突出。2015—2017年教育部对高校安全检查结果显示,化学安全问题占35%,如图1(b)所示。从某师范院校的安全检查结果来看,其化学安全隐患尤为突出,占问题总数的44.9%,如图1(c)所示,主要问题是管理体系不全,管理责任还不够清晰,台账不清楚、分类不准确、标签不清、储存不规范以及安全宣传教育不足等。

2.1.1 危化品“三级管理体系”针对性不强

随着社会对高校安全工作的关注,政府部门的重视,各高校都加强了实验室安全的管理,建立了实验室安全管理领导体系,如“实验室安全领导小组”“实验室安全应急处理小组”等。一般来说,实验室安全及危化品管理实施学校、院(系)、实验室的三级管理体系,将管理工作落实到具体的责任人^[13-14]。对地方师范院校调研的结果显示,被调研院校中87.5%的院校建立了以校级、院(二级单位)级层面的“二级”实验室安全管理组织体系,12.5%有校级、院(系)级、实验中心的“三级”实验室安全管理组织体系,如图2(a)所示。但仅有37.5%的地方师范院校专门针对危化品管理工作设立管理组织体系,如“危化品管理领导小组”“危化品安全与环境污染应急处置小组”等组织机构。其中12.5%建立了针对危化品的“三级管理体系”,25%设立了“二级管理体系”,如图2(b)所示。表明地方师范院校对危化品管理架构的“三级管理体系”建设还不够清晰,离“将安全职责落实到具体责任人”的要求还有偏差。

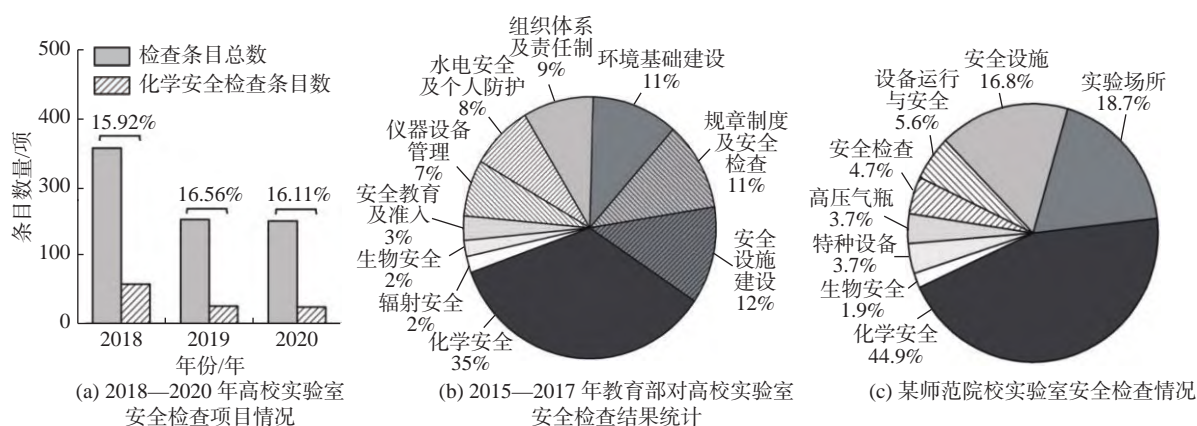
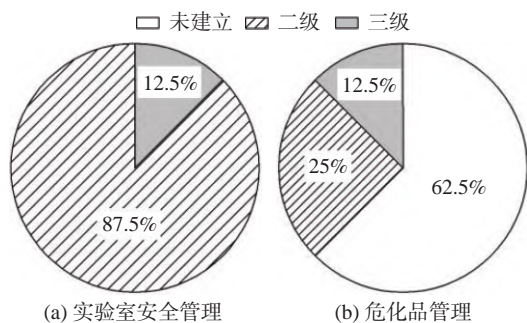


图1 高校实验室安全检查情况



注：“二级”指有校级、院(系)级的二级管理体系；“三级”指有校级、院(系)级、实验室的三级管理体系。

图2 地方师范院校实验室安全及危化品管理组织体系建立情况

2.1.2 危化品管理制度的落实有待加强

调查发现，地方师范院校建立有《实验室安全管理办法》《实验室工作规程》《危化品申购流程》《危化品和易制毒化学品管理办法》《废旧试剂(药品)处置办法》《危险废物处理办法》等规章制度。87.5%以上的院校对危化品的购买、使用环节制定了相应的管理制度，50%的院校对危化品存储、暂存等建立了管理细则，75%的院校对危险废弃物处理建立了规章制度，如图3所示。这表明师范院校从制度上对危化品的购买到废物处理环节进行了规范。此外，62.5%的地方师范院校还建立了针对危化品事故的应急预案，如《实验室安全与环保应急预案》《实验室火灾、燃爆事故应急预案》等。

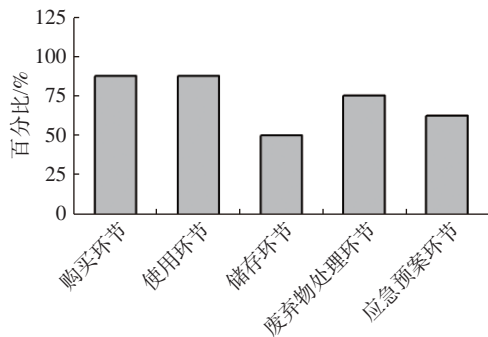


图3 地方师范院校危化品管理制度建设情况统计

虽然地方师范院校建立了针对危化品的管理制度，但制度中规划的事项粗略，指标不精细，管理细节未得到较好的落实，重点管理环节依然存在问题。危化品管理制度的针对性弱，具体实施面临困难，是高校危化品管理制度建设面临的瓶颈问题。

2.1.3 安全教育与培训形式单一

在高校实验室安全事故中，由于安全意识不

足，防护知识和措施缺失等人为因素造成的实验室安全事故高达80%以上^[15-16]。地方师范院校师生的安全意识仍然缺乏，认为危化品安全事故发生概率小，侥幸心理重，参加安全教育培训不积极。如图4所示，地方师范院校的危险化学品知识教育培训宣传投入不足，手段单一，效果不显著。仅25.0%的院校针对实验室专职教师及管理人员进行了线上安全培训，12.5%建立了准入制度，必须通过线上学习和考试才准予在实验室内从事实验教学和管理工作的。对专职工作人员进行消防演练、危化品安全讲座、知识宣传所占的比例都比较少。主要通过线上学习和考核对学生进行安全教育，但学生消极应对，效果不明显；仅少数院校采用了安全讲座、安全知识竞赛、安全知识宣传等形式开展安全教育培训。

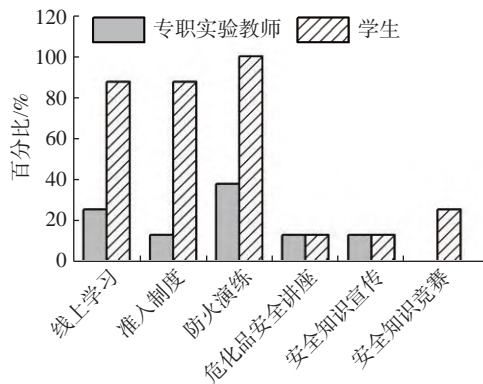


图4 地方师范院校危化品安全教育培训情况

2.1.4 危化品安全防护硬件设施不足

实验室安全防护设施是危化品安全保障的重要条件。由于危化品的危险性，储存的库房必须达到一定的防爆、防火、防盗监控预警的硬件设施^[15]。如图5所示，大多师范院校的危化品库房未达到要求，专用库房建设较弱，将危险化学品与普通化学品混存，没有严格分区存放，存在较大安全隐患；仅25%的院校设有危化品专用库房。库房的防火设施(含防爆柜、防爆灯、防爆开关)，防盗设施(护栏、监控、红外报警器等)、通风设备的配备不完善，仅12.5%~37.5%。危化品储存区域的警示标识没有或设置不规范。

2.1.5 危化品管理信息化水平低

高校实验室使用的化学品种类繁多，复杂多变，涉及的实验室数量多，使用人员多，单纯依靠人工不利于危化品的管理，充分利用信息化、人工智能手段，建立危化品管理平台，成为实验室安全与环境管理工作的发展趋势^[17]。在全国范

围内已有多所高校建立了实时化、动态化的危化品信息管理平台,实现了危化品管理的信息化。而地方师范院校危化品信息化管理水平普遍较低,亟须加强。

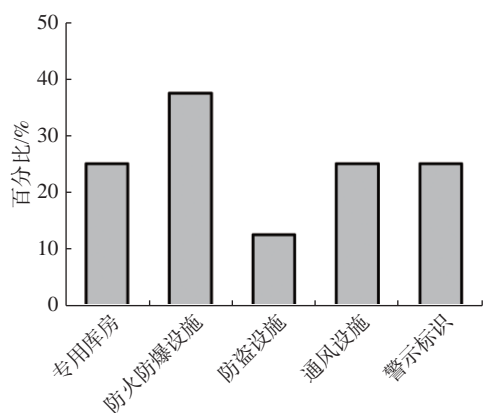


图5 地方师范院校危化品安全防护设施情况

2.2 地方师范院校危化品管理难点

2.2.1 科研实验室危化品监管难

目前,各院校能够在学院(系)层面实现危化品的动态精细管理,入库、出库台账清晰,账物相符。但危化品从院系库房被领到各实验室后,“是否用完了,还剩多少?”,学校、学院的管理部门很难有效监管。大多院校以签订安全责任书的形式,将“散落”在科研室的危化品管理责任落在实验室负责人身上,但常因为实验室人多手杂,造成随意摆放,管理混乱,台账不清等问题。

2.2.2 危险废物管理和处理难

实验室危险废物主要有废气、废液、废固(简称三废),大多数院校实验产生的废气,未经处理直接通过通风管道直接排到楼顶,造成大气污染。废液、废固一般都由学校、学院收集后暂时存放,委托有资质的危废处理公司运输和处理^[17-19]。

地方师范院校在危险废物处置过程中存在回收分类不准确,废液混装;危险废物长年积累,废液、废固标识不清等问题,安全隐患较为严重。一方面随着高校的迅速发展,产生的废液、废固等危险废物量逐年增加,另一方面市场危废处理的公司数量少,处理能力弱,造成大量的废液、废旧药品及其包装等危险废物严重积压,而暂存条件有限,不符合危化品储存要求。危险废物的长年堆积,成为高校实验室新的风险点。

3 危化品安全管理体系的建设

为从采购、储存、使用、危废处理等环节闭环式加强危化品管理,将事故发生风险降到最低,建立起危化品安全管理体系必不可少。结合笔者所在学校实验室的危化品管理工作实际,从组织体系、规章制度、硬件建设、安全教育、危险废物处置、信息化平台建设等方面对地方师范院校危化品安全管理体系建设提出建议。

3.1 完善组织架构和细化规章制度

各级政府出台了《危化品管理条例》《危化品登记管理办法》等,为高校危化品管理制度建设提供了依据和参考。建议各院校建立专门针对危险化学品的管理体系和规章制度,参照宏观的实验室安全管理体系,从学校、院(系)和实验室层面建立起对危化品的“三级管理体系”,如图6所示,将管理责任落实到具体责任人。细化危化品的管理规章制度,特别是针对各实验室危化品管理混乱、监控难等突出问题,学校做好顶层设计,院系制定好管理细则,根据自身实际情况,理顺各实验室在危化品使用、储存、台账等方面管理职责,真正消除“散落”在各实验室危化品的安全隐患。

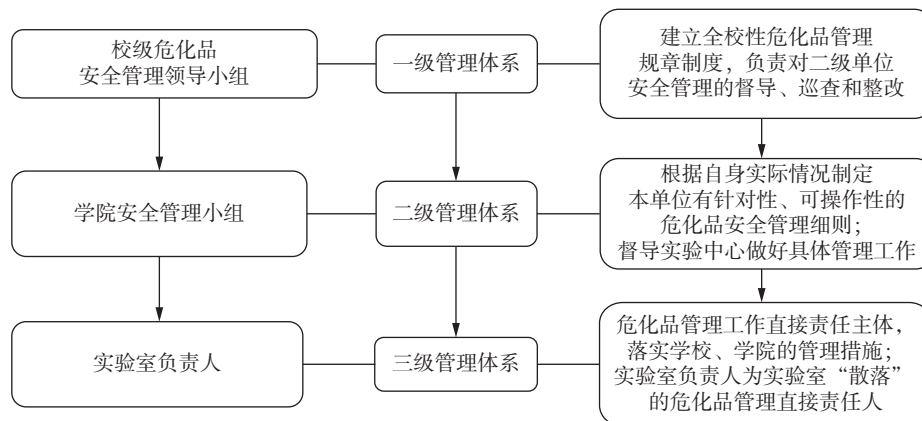


图6 实验室危化品安全的三级管理组织体系

3.2 加强投入建设规范的防护设施和信息化平台

安全为一切工作之基础,各院校要加大对危化品管理的投入,保障实验室安全经费,对没有达到存放要求的危化品库房,要进行维修改造,建立专用库房,建立符合要求的“危废暂存区”,加强护栏、监控、预警等技防设施建设,加强对危化品库房的巡查,从而提高实验室的危化品安全防护能力。借鉴一些综合性大学良好的危化品管理措施,利用物联网、人工智能、互联网等手段,建立危化品信息化管理平台,实现危化品管理的精准化、规范化、实时化。

3.3 拓展安全教育培训渠道和手段

部分地方师范院校在危化品安全教育培训方面的投入还不够,需要进一步强化,形成“人人紧绷安全之弦”的安全文化。加强实验室专职教师、科研人员、学生的安全教育培训,制定和严格执行实验室安全准入制度,利用危化品安全讲座、宣传橱窗、新媒体、自媒体等多种途径开展危化品的安全教育,强化师生的危化品安全意识,掌握处理危化品小型事故、逃生自救的技能,从而有效提升师生对危化品事故的防范能力。

3.3.1 加强危化品安全管理队伍建设

各二级单位(学院)根据学科特点及工作需要设立“专(兼)职安全人员”负责危化品的管理、安全教育等工作。如风险性较高的化学、生命科学学院等设立专职安全人员,物理、地理等学院设立兼职安全人员等。学校可设“实验室安全专家委员会”负责巡视、督导,及时发现危化品安全隐患,为制定本单位的危化品管理措施提供建议和意见。学校定期组织实验室专职教师参加“全国实验室安全培训班”,颁发安全培训合格证书,持证上岗。在研究生、本科生中狠抓“安全骨干”建设,增加安全防范力量。学生“安全骨干”实行培训挂牌上岗,能及时发现安全隐患,及时上报重大安全隐患,做好日常巡查,及时将巡查情况与本单位“安全工作人员”或实验室负责人及时沟通,将安全隐患消除在萌芽状态。

3.3.2 加强安全知识课堂教育,拓展培训手段

各校根据实际情况选取合适的实验室安全与环保相关的教材,将危化品安全教育纳入必修课程环节,可给予一定学分认定;利用“雨课堂”“智慧树”“慕课”等新型教学方式,增强学生

安全教育的参与感。定期与保卫处等相关部门开展“实验室危化品事故”疏散演练等,提升安全教育实效。对本科生、研究生新生除了学校组织线上的安全知识学习和考核,化学、生物类学院还必须针对自身实验室特点组织线下安全课程教学,强化学生实验室安全意识。

3.3.3 实验教学过程中,融入危化品安全教育

在实验教学中精准实施危化品安全教育,可有效防范危化品安全事故的发生。一是对实验室中常见危险化学品的安全技术说明(MSDS)进行学习,明确危化品的危害性质及应急处理;二是对实验项目风险点进行分析,明确实验项目的危险程度,从而规范实验操作,降低事故发生。

3.4 加强虚拟仿真实验教学,减少危化品使用量

在“互联网+”蓬勃发展的背景下,虚拟仿真等教学形式融合了学科专业及信息技术,为本科教学改进实验教学项目,提升教学效果起到了推动作用^[20-21]。在本科实验教学中,某些涉及危化品的实验项目,由于学生人数多,使用危化品的数量相对较多,产生的废液也多,增加了危化品的安全风险。当前,一些危险性强、设备难以满足的实验项目正在发展为“虚拟仿真”教学,既能够给学生带来真实的操作场景和实验现象,又能够有效降低风险,降低教学成本。因此,虚拟仿真教学,为源头上减少危化品的使用,降低危化品安全管理成本和风险提供了很好的思路。

3.5 危废收集储存规范化,校地联动加强处置

改造实验楼通风管道,在出口装有吸附碳等吸收处理装置,对教学、科研中产生的有害气体进行预处理后排放。采用专用废液桶,根据成分和特性“精准分类”,桶外标识必须标明回收废液的详细信息;老旧药品等固体废弃药品必须包装完好,标识清楚,再分类存放。

危险废物处理慢、逐年堆积的问题是高校危化品管理中存在的普遍难题之一。高校要积极与政府部门对接,加强校地联动,推动社会危废处理服务与高校衔接,切实解决危废处理不及时、大量堆积的问题,建立定期、长效的处理机制,减少危险废物存量,降低事故风险。

4 结束语

随着高等教育的发展,危化品安全管理工作面临的挑战和压力越来越大,各院校要引起足够

的重视,需要摸清在危化品管理方面的现状,梳理出问题和困难,借鉴国内在危化品管理“走在前面”的一些综合性大学的经验,加大投入,从组织体系建设、完善制度、人员培训、防护设施建设、提升信息化水平等多方面入手,逐步提升实验室危化品的管理水平,将危化品事故风险降低。

参考文献

- [1] 杨明林.新时期高校实验室安全管理分析及对策[J].科学咨询,2018(6):29-30.
- [2] 陈立璇.新时期高校实验室安全管理面临的挑战及对策[J].教育现代化,2017,4(8):48-49.
- [3] 李志红.100起实验室安全事故统计分析及其对策研究[J].实验技术与管理,2014,31(4):210-213.
- [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] 王大刚,曾玉祥,潘成军,等.高校实验室安全管理和建设探索[J].实验室研究与探索,2020,39(7):296-299.
- [6] 吴志刚,左林贵,果雅静.高校实验室安全管理工作探讨[J].实验室研究与探索,2019,38(9):303-305.
- [7] 郑春龙.高校实验室生物安全技术与管理[M].杭州:浙江大学出版社,2013.
- [8] 王国田,魏万红,何朝龙,等.高校实验室危险化学品安全综合治理探讨[J].实验室研究与探索,2019,38(9):293-297.
- [9] 马淑萍.师范院校化学实验室安全问题的分析[J].化学工程与装备,2019(8):294-295.
- [10] 陈少才.高校实验室安全管理工作探讨[J].安全与环境工程,2014,21(4):119-121.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险货物物品名表:GB 12268—2012[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [12] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.危险货物分类及品名编号:GB 6944—2012[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [13] 张敏,刘俊波.高校实验室安全管理现状与对策研究[J].实验技术与管理,2018,35(10):234-236.
- [14] 曲怡,薛亚楠,王建波.高等院校实验室安全管理理念浅析[J].教育教学论坛,2018(14):262-263.
- [15] 敖天其,廖林川.实验室安全与环境保护[M].成都:四川大学出版社,2015.
- [16] 王国田,魏万红,何朝龙,等.地方综合性大学实验室安全教育模式研究[J].实验技术与管理,2018,35(1):273-276.
- [17] 蒋小燕.高职院校危险化学品管理的实践探索[J].实验技术与管理,2018,35(3):270-273.
- [18] 张峰.北京市高校化学实验室废液管理研究[D].北京:北京化工大学,2016.
- [19] 徐烜峰,李维红,边磊,等.高等院校化学实验室废弃物问题的思考[J].大学化学,2018,33(4):41-45.
- [20] 刘来玉,陈晨,董焱,等.虚拟仿真实验教学助推双创教育的探索与实践[J].实验技术与管理,2017,34(12):128-130.
- [21] 龚思颖,陈晓婷,张金菊,等.生物类虚拟仿真实验教学资源的建设与发展[J].实验技术与管理,2019,36(9):176-180.

编辑 张莉