

高校化学实验室安全管理工作的几点思考

谢芳^{1*} 万晓娟¹ 鲁珍¹ 胡明华²

1. 江汉大学 光电材料与技术学院 湖北武汉 430056

2. 江汉大学 湖北省工业烟尘重点实验室 湖北武汉 430056

摘要: 在双一流人才培养背景下, 高校实验室的作用越来越重要, 同时实验室安全管理也暴露出诸多问题, 本文通过对目前高校化学实验室安全管理的现状和问题进行了分析, 提出当前我国高校化学实验室安全管理问题的解决办法, 为高校强化化学实验室安全管理提供了思路与可行办法。

关键词: 高校化学实验室; 危险化学品; 危废品; 安全管理

Some thoughts on the safety management of chemical laboratories in colleges and universities

Fang Xie^{1*}, Xiaojuan Wan¹, Zhen Lu¹, Minghua Hu²

¹ School of Optoelectronic Materials & Technology, Jiangnan University, Wuhan 430056, P. R. China

² Hubei Key Laboratory of Industrial Fume and dust pollution control, School of Environment and health, Jiangnan University, Wuhan 430056, P. R. China

Abstract: Under the background of talent cultivation in top-tier universities, the role of university laboratories has become increasingly important, while laboratory safety management has also exposed numerous issues. This paper analyzes the current situation and problems of laboratory safety management in chemistry laboratories of universities, and proposes solutions to address the issues of laboratory safety management in Chinese universities. It provides insights and feasible approaches for strengthening laboratory safety management in universities.

Keywords: Chemical laboratories in colleges and universities; hazardous chemicals; Hazardous wastes; Safety management

高等学校实验室是提高学生实习实践、教学科研能力和创新能力的重要场所, 是培养学生的一个重要场所。随着高校人才培养的要求不断提高, 实验室的配置、设备要求也越来越高, 随之而来的实验室安全工作不仅是学校建设和管理工作的重要组成部分, 还是高校可以正常开展师生安全工作的先决条件。要真正提升高校实验室安全的工作, 必须保证师生生命安全是各大学不可忽视的问题。本文通过高等院校实验室安全现状、问题进

行了调研, 并就高校实验室安全管理工作提出了一些切实可行的方法, 以促进高校实验室安全管理工作的推进。

一、高校实验室安全现状

近几年, 大学出现实验室安全事件, 各种爆炸、火灾的伤人事件, 对高校造成很恶劣影响。据公布的数据中, 2001至2020年间, 传媒公开报导的全国高校实验室安全事故已经113起, 共引发了99人次伤亡。部分数据如表1所示。事故原因分析表如表2所示^[1-2]。

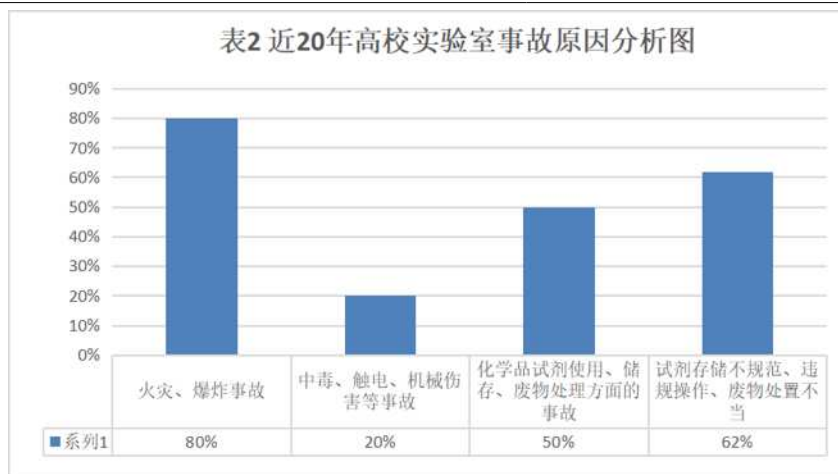
表1 2015-2021年我国大学生省实验室安全事故

序号	事故地点	事故及危害
1	2021年7月广州某大学实验室	爆炸, 1人受伤
2	2021年7月南京某大学实验室	火灾, 1人受伤
3	2021年3月某化学研究所实验室	爆炸, 1人死亡
4	2019年2月南京某大学一实验室	火灾, 无人员伤亡
5	2018年12月北京某大学实验室	爆炸, 3人死亡
6	2016年9月上海某大学实验室	爆炸, 3人受伤
7	2016年1月北京某大学实验室	火灾, 无人员伤亡
8	2015年12月北京某大学实验室	爆炸、火灾, 1人死亡
9	2015年6月苏州某大学实验室	爆炸, 无人员伤亡

10
11

2012年3月北京某大学实验室
2012年2月南京某大学实验室

火灾, 无人员伤亡
甲醛泄漏, , 无人员伤亡



二、高校实验室安全管理存在的问题

2.1 思想松懈, 不够重视

当前, 我国大学还存在着一些学生、老师有麻痹思想、侥幸心理、安全意识薄弱。危险化学品的安全教育不到位。往往是学校、院领导非常重视实验室安全, 但由于部分师生的态度消极, 使得安全教育、安全检查流于形式, 认为不出事就是安全, 实验室安全管理出现上传不能下达。部分教师在实验室开展教学时, 往往重视实验技能的培养而忽略安全意识的灌输, 很多学生注重课程学习, 忽略了实验室安全培训、危险化学品事故专项应急预案演练等活动, 对潜在的危及安全危害上认识的不足, 有关实验室所要求的安全操作规程、安全防护、应急逃生、紧急救援等知识了解匮乏, 一次重大的事故往往是多种安全隐患相互叠加的结果。从上到下对实验室安全充分的重视是安全管理的基础^[3]。

2.2 规章制度不健全

依据国务院颁布《危险化学品安全管理条例》、国家安全监管总局等部门公布《危险化学品目录》和教育部颁布《高等学校实验室工作规程》等相关法规, 高等院校大部分也制定了相关实验室和危险化学品安全管理制度。但是, 这些制度办法从宏观上解释了安全管理体系, 缺少对危险化学品管理中的细节和过程, 又未能建立适当的奖惩机制, 可操作性不强。即使遇到危险化学品某个管理环节的安全问题, 二级学院在管理上也没有具体可依据的章程来执行, 因此处理力度也是微乎其微^[4]。

2.3 安全设施建设不达标

危险化学品产品储存是实验室安全管理过程中的一个重要环节, 它需要配备相应的安全管理设备, 并制定相应的防患措施, 例如, 搭建危化产品专用仓库, 并配有专业知识技术人员, 并配有自己的安全保护用品, 实行分区、分库、分类存放, 真正做到防患于未然。但是, 许多大学常常将有限的财政预算应用于专业设置和学科

建设, 拨到了实验室的安全建设的资金, 主要是在教学仪器的采购中, 在实验安全防护设施上舍不得投入, 在建设与设计危险化学品储存设施时, 缺乏科学合理的安全评估, 为节约成本, 常常利用某些闲置房屋进行临时改造建成危险化学品仓库, 自动报警系统、安全监控系统等安全设施配备不全, 甚至缺乏通风、消防、专业防护用品等设备。有些危化品储存室修建时间很早甚至是临时搭建, 监控、应急等安全设施陈旧落后, 预防事故相关配套十分不足, 药物储存环境密闭潮湿、通风效应较差, 甚至连排风扇, 储存柜等基础设施均腐蚀严重。此外, 一些实验室在进行试剂存储时没有将危险的化学品和普通的化学品分离, 也没有按照性质分区进行分类。与国家所规定的安全规范标准相比, 风险化学品的储存条件的不足容易照成危险化学品安全事故的发生^[5]。

2.4 发展中的实验室的不安全因素

目前, 实验室安全管理的不安全因子主要有以下几个方面: 1、随着高等教育的发展, 高校受限于原有的基础条件, 很多实验室是由老旧办公室改造, 有些实验室在改造后没有预计到后续实验室的发展, 导致设计不合理; 基础条件的缺失; 2、实验室工作时间不规律, 高校实验室是为师生进行教学、科研服务的, 很多高校为了满足此需要, 实验室通常是全天4小时, 全年365天开发, 实验设备、实验室水、电、气等装置没有专员来维护, 实验室工作人员不可能全天候管理实验室, 导致实验室安全管理风险增加; 3、实验室所承载的课题研究多变, 高校的学科门类越来越齐全, 但实验室数量却没有增加, 导致一个实验室实验内容覆盖面广、数量多, 实验室管理人员需要经常更换实验所需设备、内容来满足不同的需求, 同时, 导致了实验室安全的不可控。

三、高校实验室安全管理的建议

3.1 完善实验室的危化管理体制

针对自身的特点, 化学实验室应建立起一套可操作的安全管理系统。包括: 1、实验室安全自查制度。实

实验室安全检查应分为每月定期、不定期检查不少于4次,对实验室的水、电、设备、库房等进行安全检查,并记录好台账,在规定时间内上报安全隐患,以消除安全隐患。重大安全事故隐患一经发现立即进行整改。2、建立实验室设备、药品使用台账,记录使用情况、维修情况,做到安全责任到人。3、建立安全员制度。按照实验室功能的不同、危险源使用和储存情况的不同设置专职安全管理人员,并公示安全员的姓名与电话,安全员需清楚所负责实验室仪器、试剂等物品的情况,若发生紧急情况可立即联系安全员,并根据实验室情况开展相应的急救措施^[6-7]。

3.2 建立实验项目应急预案

每一起安全事故都是不安全因素量变到质变的结果,如果在初期,从实验每一个环节,可能出现的问题作出预判,形成一套全面且能够有效执行的安全预案,就可以减轻或避免事故的发生。现在各高校的化学实验室功能趋于多元化,可能一个实验室承担各种不同的科研或教学任务,实验室的药品也趋于多元化、种类多、随机性的特点,在制定实验室项目应急预案时,首先根据实验室承担实验的种类、特点,从三个方面考虑来制定可行的应急预案。首先考虑环境因素,实验场所所在位置,实验室内有没有合理分区,如果发生事故,会不会照成事故扩大的风险;其次考虑实验室物质,包含实验药品,有没有易燃、易爆、有毒的物质,有没有相应的急救设备,对应不同的实验物品要配备不同的应急措施,对于实验室三废的处理要有详细的指引,比如实验结束后,金属钠如何处理,有毒有机溶剂如何处理等;最后要考虑的就是人的因素,在制作应急预案的时候,导师和学生要一同参与进来,一起对实验进行分析研判,不仅能让学对于进行的实验项目有充分的了解,还能协助做好安全防范工作。

3.3 建立危化品信息管理

定制一整套适合自己的危险化学品的信息管理系统,采用“互联网+监管”模式,对现有危险化学品进行更为有效的管理。并满足以下四个方面:

危化产品闭环管理。对危险化学产品的申购购买、验收入库、领用出库、使用盘点、废弃等环节全面监管。精细化管理。要对危险化学品单瓶单码管理,精确到每一种、每一瓶化学品重量管理,在危化品进行流转时,能够精确记录每次使用量。

报警提醒。在危化品库存不足,或者试剂过期、使用超量、使用时间超限时能够连接管理员的手机发出报警信息。

联动管理。系统可以和实验室中的智能装置进行联动,比如监控、温湿度监测、试剂柜、门禁等,实现智能化管理。

3.4 建设化学实验室的安全和教育系统

构建化学实验室安全教育模式,安全教育不是点到

为止,而是通过各种媒介来课程化,开展实践教育,组织多种主题活动,形成安全文化氛围,还可以将课程与学分挂钩,提升师生提高师生的安全防范意识。加强实验室安全对各级安全管理和技术人员加强技术培训和考核,增强实验室安全应急实力。



3.5 抓好危化品硬件设施建设

要做好实验室危化品的安全管理必须按照国家有关规定,完善必要的硬件设施,主要从三个方面进行建设:

1、建立相对独立的危化品储存场所,配备专用试剂柜,改造升级相应安全设施,危化品仓库须加装防静电装置、有毒有害气体探测报警仪、防火板、灭火器、个人防护用品、急救包等。且安全管理员要定期检查、定期维护并做好记录,确保所有自动报警系统、监控系统处于正常状态。2、实验楼建立废水、废气处理系统,从源头解决化学危废品对人及环境的危害。3、建立化学危废品中转站,减少实验室内部大量堆积化学危废品,每次实验结束后不随意丢弃实验废弃物,分类定点存放,回收危废品要定期回收、分类处理并称重、记录等工作^[8-10]。

3.6 引入虚拟实验教学

依据现行的高等教育培养目标,强调学生动手实践能力,学生实验操作课程与理论课程的比例从之前的20%逐渐上升到50%,但部分高校实验室操作培训条件差,直接操作有毒有害化学品面临的风险较大,在这样条件不足的情况下,可以引入虚拟VR实验室,在教学上常用的VR类型分别为沉浸式VR和桌面VR,随着近年VR设备的逐渐普及,可以实现抓取、走动等交互行为,相对与桌面式VR有着更为广泛的应用,在实际操作训练上有着更好地效果。

虚拟实验室VR的技术特征是沉浸性、交互性,引领现有化学实验变得更加直观,一些本无条件的,需在安全风险环境中才能进行的实验通过逼真的视、听、说、触的虚拟环境,让操作者沉浸到环境中,并进行交互,并在操作中提示相关的安全实验操作,纠正错误的操作方法。虚拟实验室和传统实验室的优势是互补的,它既能有效地改善教学质量,又能有效地解决实验室硬件的不足,还能有效保障实验室安全^[11]。

四、结语

学校安全管理是学校安全管理的一个重要环节,健全的管理必须对各种功能的实验室进行相应的管理规则,且是可操作性的、可持久的。能依托软硬件的升级,制定科学合理的管理系统,不断的探索和完善,才能提高高校化学实验室管理水平。

参考文献:

[1] 王雪宁. 高校化学试剂安全管理的现状调查与分析[J]. 化工教学, 2021, 47(12): 137-138.

[2] 余政军, 李海林. 高等学校实验室安全管理工作的思考[J]. 大学教育, 2021, 12: 193-195.

[3] 谭小平, 师琳. 新形势下高校实验室安全管理问题与对策[J]. 大学教育, 2021, 12: 190-192.

基金项目: 江汉大学校级课题 JyQ2020020 (“新工科”背景下无机化学实验室安全建设与管理工作的探讨)

作者简介: 谢芳, 女, 湖北武汉人, 硕士, 实验师。

中图分类号: G462 文献标识码: A 文章编号: