

中英高校实验室安全管理和环境保护比较研究

姜吉光^{1,2}, 李学光^{1,2}, 王金龙¹, 刘 静¹

(1. 长春理工大学 机电工程学院, 吉林 长春 130022;
2. 长春理工大学 机械工程实验教学示范中心, 吉林 长春 130022)

摘 要: 以中英高校为样本, 比较研究两国高校实验室安全管理结构及环境保护措施。重点介绍了英国高校安全风险防范体系、安全准入制度、安全环保教育、安全评估和检查制度, 借鉴英国高校实验室安全管理的科学经验提出几点建议, 为完善我国高校实验室安全管理体系提供参考。

关键词: 英国高校; 实验室安全; 风险防范; 安全培训与检查

中图分类号: G51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2019)10-0265-04

Comparative study on laboratory safety management and environmental protection between British and Chinese universities

JIANG Jiguang^{1,2}, LI Xueguang^{1,2}, WANG Jinlong¹, LIU Jing¹

(1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022, China; 2. Experimental Education Center of Mechanical Engineering, Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022, China)

Abstract: By taking Chinese and British universities as samples, this paper makes a comparative study of laboratory safety management structure and environmental protection measures in universities of the two countries. The safety risk prevention system, safety access system, safety and environmental protection education, safety assessment and inspection system in British universities are introduced in detail. Some suggestions are put forward based on the scientific experience of laboratory safety management in British universities, which can provide reference for the improvement of laboratory safety management system in Chinese universities.

Key words: British universities; laboratory safety; risk prevention; safety training and inspection

对培养高等教育人才而言, 实验教学是学生参与实践和提升科学素养的重要途径, 而实验室则成为师生从事科学研究和创新实践的重要场所^[1-2]。高校实验室具有类型多、功能全、实验项目多、人员集中且流动性大、危险药品种类多等特点, 这给实验室安全管理和平稳运行带来了严峻的挑战。近年来发生的多起高校实验室安全事故, 造成多人伤亡及财产损失, 安全事故引起了社会的强烈关注和教育主管部门的高度重视^[3]。英国的高等教育在国际上处于领先水平, 其先

进的环保理念和实验室管理水平都值得国内高校学习借鉴。利用在英国格拉斯哥大学学习的机会, 通过对格拉斯哥大学、曼彻斯特大学和思克莱德大学等高校实验室的调研, 对英国高校实验室安全和环保工作有了更深入的了解, 也看到国内高校在实验室安全管理和环境保护工作中与国外名校之间的差距。

1 英国高校实验室安全环保工作特点

1.1 健全的规章制度

1975 年 4 月, 英国颁布了《劳动安全法》^[4], 该法案要求雇主必须起草安全政策声明, 并且有责任让所有雇员了解安全政策, 并保证安全政策能够得到有效执行。参照此项法案, 英国高校相继制定了各自的卫生与安全政策总则^[5-7]。英国高校实验室的安全与环

收稿日期: 2019-03-06

基金项目: 长春理工大学高等教育教学改革重点资助项目(长理工教字[2018]25 号)

作者简介: 姜吉光(1980—), 男, 吉林长春, 博士, 副教授, 主要研究方向机械振动、噪声控制与实验室管理。

E-mail: jiangjiguang@cust.edu.cn

保工作经过 40 多年的不断努力,基本完善了诸如防火安全、设备安全、化学品安全、机械加工安全、放射性安全、生物安全、常规安全、特殊加工安全、意外防护等规章制度和安全环保设施,使得师生在实验室的所有操作都能做到有章可循、有法可依,确保学校教学秩序平稳有效地运行。

1.2 完善的安全风险防范体系

实验室安全风险是指实验人员在实验室内从事教学、科研等活动时产生和客观存在的,很可能导致人身伤害、财产损失的不确定因素。评估者需要对可能存在的安全风险进行评价,之后决定采用哪种方法降低风险、规避伤害。

由于高校实验室里进行的多为前沿科技和探索性研究,在安全方面存在很大的不确定性^[8-11],因此聘请相关行业的专家对实验室进行安全风险评估就显得尤为重要。专家会遵循卫生与安全管理部门制定风险评估的相关流程,首先确认安全隐患,分析由此可能引起的人员伤害及伤害程度,其次根据安全危险的评价等级提出防护措施,之后提交风险评估报告并依据防护措施采取行动,最后对实施过程和结果进行审查与监督^[5,12]。

针对火灾,英国高校普遍设有专门的安全评估顾问,对发现火灾隐患、防火安全标志、消防通道、消防设备安装、应急灯安装、应急和消防培训等都制定了相应的评估表格。依据火灾安全标准(BS 5839)^[6],英国高校会定期对教学楼进行安全警报测试并开展消防疏散演练,校园内还会有专门的灾后安置点及医疗救助站。

1.3 严格的实验室准入制度

尽管英国高校都建立了健康与安全管理机构,而且制定了严格的实验室安全条例,但是安全培训仍然是实验人员进入实验室前必须要跨过的门槛。安全管理条例规定,新来的教职员工或学生在初次进入实验室之前必须参加健康安全培训,培训内容 by 安全管理人员制定;指导教师负责预约培训时间,只有通过安全考核并获得导师及实验室负责人同意后才能进入实验室开展工作;若使用大型仪器设备,还需要另外有专人进行培训,并签字认可后方可操作;若要进入安全级别高的实验室则必须获得特别授权;每位进入实验室的人员都要求有记录可查^[13]。

英国高校采用先进的门禁系统对进出实验室的人员进行管理。学校教职员工和学生必须办理校园 ID 卡,根据办理人不同的身份授予不同的使用权限^[14]。有的实验楼内部还设有密码门禁锁,在刷卡进入实验大楼后,还需要输入密码才能进入实验室。如果是临时进出实验楼,则需要到接待处登记备案方可进入。

1.4 科学的安全与环保训练

与文字性的条例和规章制度相比,安全培训更具有针对性和目的性,培训内容可操作性强,其目的是通过对具体行为的强化训练来培养受训者的安全习惯和意识^[5]。

根据不同的实验环境,安全培训通常在数天到一周之内完成。在进入实验室前向专职安全管理员申请参加安全培训,并得到一本安全教育手册,手册里详细地介绍了在实验室开展实验时所必须注意的事项。除了自主学习安全规章制度外,培训还以讲课的形式介绍实验室部门构架、实验仪器设备安全使用、危险警示标志识别、危险品使用规定、污染物和废弃物处理、安全设施及安全防护用品使用要求等注意事项。培训中还着重讲解并演练了遇到火险时,如何正确使用灭火器、如何求助、受伤时如何进行紧急处理、遇到火灾时如何安全逃生等。

1.5 细致的实验室安全检查工作

英国高校每年会对实验室开展至少 1 次校级安全检查,系部的安全检查则贯穿于日常工作之中^[15]。安全检查流程规范,检查项目具体且涉及面广,检查内容大致可以分为 3 类^[13]。

第一类主要是针对实验室安全文件、责任人和整改落实情况的检查。检查组对实验室安全管理条例的完整性、责任书是否有负责人签名、系部是否定期举行安全会议并征求了专家的意见、会议记录是否详实、之前安全检查中发现的问题是否得到了整改、整改进度和效果如何等进行检查。

第二类检查是对工作环境和仪器设备进行检查。工作环境的卫生是否有专人定期打扫,工作区域的温度、湿度、照明是否符合健康要求,是否有医疗救助箱,对潜在危险工作区是否进行了健康危害评估,废弃物是否按要求进行清理;仪器设备是否有安全操作规程,仪器上是否有危险警示标志,是否有专业技师对仪器设备进行定期检查与维护并有文字记录。

第三类检查则针对安全培训、安全防火和安全防护物品及设施进行检查。是否有培训手册并制定了相应的培训计划,所有员工是否都参加了安全培训并且通过考核,培训内容是否具有针对性,培训效果如何,是否有培训记录;防火通道是否畅通,是否在指定位置张贴防火标识,烟雾探测器、应急灯和警铃是否定期检查,灭火器数量和安放地点是否符合要求,是否定期组织消防演练;是否对安全防护用品的使用进行了培训,是否对安全防护设施进行定期清查和测试,是否有专业人员对通风设施等进行检查并且记录。

检查组会将检查记录和发现的问题提交给学校和

系部,并要求系部提出书面整改方案。方案通过评估后,安全整改工作要求在规定的日期内完成,并且接受检查组的再次安全检查,直至彻底消除安全隐患。

2 国内高校实验室安全管理现状

随着企业对创新型人才的迫切需求,以及国家对创新创业人才培养的高度重视,越来越多的教师和学生走进实验室参加科研和创新实践活动。近年来,我国高校实验室建设得到高速发展,安全管理工作也越来越受到重视,但在日常管理和环境保护中仍然存在一些共性的问题。

2.1 安全环保意识淡薄

安全环保意识淡薄是导致实验室安全事故频繁发生的重要原因^[16]。一方面,学校重视实验教学和成果产出,却忽视对安全教育和环境建设的投入,缺少经费支持,安全教育流于形式、安全防护设施严重不足、安全检查无法落到实处,因此实验室安全管理不能做到主动出击和有效预防^[17];另一方面,师生缺乏安全意识,很多实验室的安全教育和设备操作不是由专业人员或教师指导完成,而是由研究生教本科生、高年级指导低年级,缺乏监管和安全感,对安全隐患漠视,侥幸心理严重。

2.2 安全教育不到位

近年来,人为因素导致的安全事故占我国高校实验室安全事故总数的98%^[18]。这与实验参与者的安全意识淡薄、安全操作技能不过关、安全管理和安全教育不到位密切相关。

国内很多高校对安全教育不够重视,安全教育内容简单、形式比较单一,主要以安全讲座、消防视频及图片展示为主,配以有限的消防疏散演习。缺少针对实验室的安全培训和消防演练,缺少实验室安全准入条例和制度,缺乏安全教育的长效机制,安全教育形式化,无助于培养师生良好的安全生产习惯。

2.3 安全管理制度不健全

我国高校实验室安全与环保工作经过多年的建设与发展,积累了大量的管理经验和办法,但相关制度的建设思路缺乏整体性、宏观性,制度本身缺少对保持社会稳定和环境可持续发展的更深层次思考^[19]。国内高校普遍由多个部门分块管理实验室安全工作,管理重复现象严重,职责相互推诿,管理效率不高。实验室管理人员普遍安全素养不高,缺少必要的安全培训,安全管理缺乏奖惩机制,安全检查流于形式,督察应付了事。此外,部分高校缺少安全事故应急机制,或以管理制度替代应急预案,即使建立了应急机制,也缺少必要的宣传教育和常态的训练演习^[20]。

3 对我国高校实验室安全环保的启示

3.1 建立风险控制体系,完善安全环保条例

将实验室安全风险评估引入我国高校的安全管理范畴,通过寻找实验室安全管理风险点,围绕风险点建立风险控制体系,编制相关的规章制度,建立责任明确的实验室安全风险分级管理体系,从源头上把控实验室安全风险。

各高校应该尽快组织相关部门和专家,分类别、分专题研讨有关实验室安全环保的基本要求和相关标准,并将这些要求和标准列入实验室基本建设、实验室评估、安全检查或考核评优等指标中。

3.2 营造安全环保氛围,重视安全教育培训

实验室安全文化是校园安全文化的重要组成部分,建立基于“互联网+”的实验室安全教育、宣传和考试平台,形成课堂教学、网络自学、线上考试相结合的安全环保教学模式,将成为营造安全、和谐、环保的校园文化氛围,提高师生安全意识的有效途径。

同时应该把实验室安全与环保教育列入教学计划,编写相关教材,开设安全教育课程,将安全教育课程化、学分化。重视实践环节的安全培训,指导学生安全操作实验仪器,正确使用安全防护设备,明确各类安全事故的起因及后果,开展教学互动,让学生切实体会到安全的重要性。对未通过安全培训考核者,禁止进入实验室开展实验活动。

3.3 确保资金投入,提高安全环保科技含量

确保对实验室安全设施和教育的资金投入,是将实验室安全管理工作落到实处的重要保障。国内高校应设立实验室建设专项经费,用于实验室维修、实验设备维护、安全防护设施采购与更新、安全培训与应急演练等,并保证专项经费及时、足额发放。

适当增加对实验室安全与环保的预防性投入,引入智能物联网或智能监测等高科技技术手段将实验室安全与环保事故消灭于萌芽状态,确保人员和财产安全。

3.4 强化安全检查,加大奖惩力度

国内高校应该在一年之中多次开展校院二级的安全检查工作,安全检查内容要具体、有较强的可操作性。检查工作不仅止于发现问题,更重要的是如何解决问题。安全检查要有文字或视频记录,发现问题限期整改并且再次接受检查,直至消除安全隐患。

同时各高校应建立实验室安全管理奖惩制度,将安全检查记录、评估结果、整改方案等材料作为年终考核、评优、晋职的依据。学校要对年度安全管理工作中表现优秀的单位或个人予以表彰和奖励,对管理不到位、评价未达标、整改不力或酿成实验室安全事

故的,按照相关管理办法给出相应的惩罚,严重的要追究责任。

4 结语

实验室的环保建设、安全运行和高效管理是衡量一个学校办学水平和办学条件的重要标准之一。“他山之石,可以攻玉”,虽然实验室安全管理没有通用模式,但是借鉴国外大学实验室安全建设与管理的先进经验,打造中国特色的平安、绿色校园,为社会和谐稳定、教育事业的健康可持续发展打下坚实的基础。

参考文献 (References)

- [1] 方韵梅,王义斌,费峻涛.中美高校机械工程实验课程设计与人才培养模式的比较研究[J].实验技术与管理,2011,28(10):163-165.
- [2] 蒋晗,潘飞鹏,黄光荣.英国和荷兰高校食品类实验室管理及其启示[J].实验室研究与探索,2015,34(3):168-171.
- [3] 邓涛,熊中碧,陈海涛.中英高校物理实验室安全规则的比较及反思[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,43(3):150-155.
- [4] 郑康,何正标.欧美职业安全与健康法规发展[J].中国安全生产,2015(4):58-59.
- [5] 刘浴辉,向东,陈少才.英国牛津大学实验室安全管理体系[J].实验技术与管理,2011,28(2):168-171.
- [6] HM Fire Service Inspectorate. Fire and Rescue Service Manual[M]. 3ed. Birmingham: TSO(The Stationery Office), 2008.
- [7] University of Strathclyde Glasgow. Risk Management Framework [EB/OL]. http://www.strath.ac.uk/media/ps/safety_services/campus_only/2011.09.13-Risk Management Framework.
- [8] WIESNER M R, LOWRY G V, ALVAREZ P, et al. Assessing the risks of manufactured nano materials[J]. Environmental Science and Technology, 2006(40): 4336-4345.
- [9] SMIGLAK M, REICHERT W M, HOLBREY J D, et al. Combustible ionic liquids by design: is laboratory safety another ionic liquid myth[J]. Chemical Communications, 2006: 2554-2556.
- [10] MENG H, CHEN Z, XING G, et al. Ultrahigh reactivity provokes nano toxicity: Explanation of oral toxicity of nano-copper particles[J]. Toxicology Letters, 2007(175): 102-110.
- [11] 周玉宇,李琰,徐石海.基于EHS模式的高校实验室安全管理体系构建[J].实验室科学,2014,17(3):193-195.
- [12] 周利刚,丁珍菊.新时期高校特种设备管理探讨[J].实验室研究与探索,2014,33(2):275-278.
- [13] 刘浴辉,向东,陈少才.从牛津大学实验室安全管理看可操作性的作用[J].实验室研究与探索,2011,30(8):181-185.
- [14] 李国利,胡艳玲,李小山.英国曼彻斯特大学实验室安全管理探讨[J].实验室科学,2015,18(4):197-199.
- [15] 王岩,陶清源,任浩,等.浅谈高校实验室生物安全管理[J].实验室研究与探索,2014,33(9):301-304.
- [16] 黄凯.构建高校实验室安全管理体系的思考与实践[J].实验技术与管理,2016,33(12):1-4.
- [17] 冯建跃,阮俊,张银珠,等.关于做好高校实验室安全环保工作的几点思考[J].实验技术与管理,2017,34(7):4-7.
- [18] 高远,张惠芹,周骥平.高校实验室突发安全事故管理的心理干预机制构建[J].实验室研究与探索,2016,35(12):292-295.
- [19] 王艳芹.构建独立学院实验室安全与环保规范管理体系[J].实验技术与管理,2017,34(12):275-282.
- [20] 张羽,李鸿儒,张威.依托安全文化建设的高校电类实验室安全管理对策[J].教育教学论坛,2017(50):12-14.

(上接第258页)

- [2] 国家质量监督检验检疫总局.电离辐射防护与辐射源安全基本标准:GB 18871-2002[S].北京:2002.
- [3] 中华人民共和国放射性污染防治法:中华人民共和国主席令第6号[Z].北京:2003.
- [4] 放射性同位素与射线装置安全和防护条例:中华人民共和国国务院令第449号[Z].北京:2014.
- [5] 放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法:环境保护部令第18号[Z].北京:2011.
- [6] 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法:环境保护部令第3号[Z].北京:2008.
- [7] 张穹,王玉庆.放射性同位素与射线装置安全和防护条例释义[M].北京:中国法制出版社,2005.
- [8] 国家卫生和计划生育委员会.职业性外照射个人监测规范:GBZ 128-2016[S].北京:2016.
- [9] 国家卫生和计划生育委员会.职业性内照射个人监测规范:GBZ 129-2016[S].北京:2016.
- [10] 国家卫生和计划生育委员会.放射工作人员健康要求:GBZ 98-2017[S].北京:2017.
- [11] 国家卫生和计划生育委员会.放射工作人员职业健康监护技术规范:GBZ 235-2011[S].北京:2011.
- [12] 李洪星.辐射防护基础[M].北京:原子能出版社,1982.