

# Research and Exploration on Safety Management Mode of Electromechanical Laboratory in Colleges and Universities

Haixia Zhang\* Jingqi Huo

Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710049, China

## Abstract

Based on the analysis of the problems existing in the process of university laboratory safety management, this paper puts forward the measures to improve the university laboratory, such as strengthening safety training, refining the management institutions and rules and regulations, increasing the input of information construction.

## Keywords

laboratory; safety management; safety awareness, management mechanism

# 机电类高校实验室安全管理模式的研究和探索

张海霞\* 霍婧琦

西安交通大学, 中国·陕西 西安 710049

## 摘 要

论文在分析高校实验室安全管理过程中存在问题的基础上, 提出了对加强安全培训、细化管理机构及规章制度、增加信息化建设投入等以改善高校实验室措施。

## 关键词

实验室; 安全管理; 安全意识, 管理机制

## 1 引言

实验室是高校硬件设施里必不可少的一部分, 其兼具了人才培养、科研创新、社会服务等功能, 因此实验室安全管理是高校实验室建设发展和管理的必要组成部分, 它直接影响着教学科研工作的正常开展, 威胁着师生工作人员的人身安全, 甚至对高校和社会的安全稳定都会有不同程度地影响。近年来, 多所高校由于实验室安全管理不规范、实验人员操作不当、试验设备及线路老旧等原因, 引起了实验室爆炸、起火等事故, 导致人员的伤亡、资料的损毁时有发生, 所造成的损失无法估量。

高校实验室安全管理是保障实验室安全的第一道屏障,

【作者简介】张海霞 (1986-), 女, 研究生学历, 现任职于西安交通大学, 从事实验技术研究。邮箱: zhanghaixia1104@xjtu.edu.cn。

也是最关键的部分。近几年, 中华人民共和国教育部不断下发关于加强高校实验室安全建设的文件, 并大力组织开展深层次的高校实验室安全检查工作, 中国对高校实验室安全管理工作的重视度日益增加, 也对高校的实验室安全管理工作提出了进一步的严格要求。如何建立有效的管理机制, 确保实验室安全、有序、高效地运行, 成为高校实验室管理的当务之急。

## 2 机电类实验室安全管理的特点

中国机电类实验室在管理的过程当中, 部分单位会以研究人员或者是学生学习发展需要作为使用导向, 给他们创造一个较早接触到科学、实验的机会。一些机电类实验室, 不光对研究员、博士生、研究生等研究人员开放, 对于在校的本科生、专科生开放, 这些主要是高校的实验室。从这方面

体现高校实验室的另一个特征,即对内部分开放。由于现在高校扩招,使得学生人数剧增,但政府对教育经费的投入通常又赶不上实际发展的需要,所以在资源有限的情况下,只好把实验室应用到最需要的地方去,这是实际情况所决定的,同时也是以后解决实验室管理和发展困境的一条途径。

## 2.1 实验人员涉及广, 培训管理难度大

高校机电实验室涉及的学科、专业广,几乎涵盖了理工科所有专业。其工作的内容多种多样,有本科基础教学工作、不同类型的科研实验工作以及一些面向校内或社会的开放性服务。进入实验室的人员包括实验教师、本科生、研究生、研究生导师以及其他相关人员。本科生教学面向全校理工科,每学年所服务人次高达几千次,研究生的流动性也较大,对于人员的培训工作难度相对较大。

## 2.2 设备、材料类型复杂、安全管理内容繁杂

机电类实验室的实验设备材料主要包括机械设备、电气电工设备、压力容器、危险化纤、军工科研设备等类型,这些都存在不同程度的安全隐患,且安全管理标准也不尽相同。

实验室的安全管理内容也极其繁杂,包括有:实验室基础条件的安全管理(如房屋、水电、环境等);实验室设备使用维护方面的安全管理(如仪器设备操作的培训、设备软硬件的维护);特种设备及气罐等带有燃爆隐患的安全管理(如焊机、氮气罐等);实验室特殊材料及危险化学品的采购管理(易爆粉尘、腐蚀性、酸性液体等)。在安全管理的过程中,如何能够做到全方位无死角,全面排查隐患,确保实验室的安全稳定,成为实验室安全管理的一大难题。

## 2.3 智能化发展趋势越来越强

随着中国对教育科研事业投入的增加,高校实验室的规模、数量都实现了阶梯式的发展,设备仪器的自动化、智能化对操作人员的专业技能水平要求越来越高。多数机械装置已经不仅是机械部分了,还增加了电气、电信、计算机等多学科部分,无论是设备管理员还是设备使用人员,对其综合专业素质要求越来越高。

# 3 机电类实验室安全管理的现状及存在的问题

## 3.1 安全教育不足、安全意识淡薄

高校安全教育工作针对的对象有教师、专业工作人员和

学生。目前,对教师的安全教育工作多是以次数有限的讲座形式完成,无法形成系统,对其安全意识的培养作用甚微;专业工作人员的日常工作任务重,时间和精力无法支撑其接受全面、规范的实验室安全技能培训;对学生的安全教育还处于任课教师直接课堂培训,无专业人员的直接指导培训<sup>[1]</sup>。在这样的安全教育模式下,无法使师生及工作人员形成强烈的安全意识,且存在“重科研教学、轻安全环保”的现象,导致其对事故的防范意识不强,个人安全防护及应急事故处理能力欠缺。

## 3.2 安全管理机制可操作性不强

高校实验室的安全管理制度往往并未随着教育事业的发展而更改,无法做到“以预防为主,防患于未然”的主动干预模式,管理机制可操作性较差<sup>[2]</sup>,无法落实。高校实验室安全管理涉及多个部门,各部门人员职责不同,对安全管理尺度、观点不一致,难以协调,安全责任落实不到位,导致出现管理盲区。校、院、系三级安全管理结构模糊不清、权责交叉盲点过多,使得高校实验室安全管理存在领导多且互相推诿责任,管理力度低、责任不明确,监督随意、无法长期保障等风险。

尽管中国省市以及学校对高校实验室管理出台了一系列规章制度,但其落实到实际进入实验室的人员身上,往往大打折扣。师生在实验过程中存在我行我素,对实验的安全性评审、危险性作业、宣传教育、安全管理制度置之不顾,对这些规章制度不学习、不执行,使得规章制度如同虚设。

## 3.3 安全工作资金、人力投入不足

在高校资源分配的时候,教学与科研占据绝大部分,对于安全方面,往往只停留在宣传和检查的层面,忽视基础设施的投入。随着高校教学与科研的发展,试验设备逐步更新,实验场地无法满足其要求,经常会出现仪器与仪器之间的间隔过小,未能满足其安全距离要求,甚至很多实验室的安全通道被占据,消防设施和应急设施也未能起到应有的作用。

高校实验室目前很少有专职安全人员,多为兼职,其本身安全技能知识就不完善,安全工作也只是其工作的一个从属部分,未得到应有的重视。许多高校实验室安全工作都由校办、保卫处、实验室管理处来负责,形成了管理部门多,体制相对松懈的局面。这些处室在安全管理工作中又各有侧

重,各部门权限不一、职责不一,有交叉、有盲点,在实际管理过程中,容易出现“三不管”现象,导致事故隐患的存在。

## 4 机电类实验室安全管理办法建议

### 4.1 安全教育层次化、全面化

调查表明,绝大多数的安全事故是人为原因造成的<sup>[3]</sup>,因此应对人员的安全培训放在首位,且应着重提高对非流动人员的安全素质培训。

对人员的培训必须进行细化分类,且需附加一定的强制性,以增强所有人员的安全意识。将实验安全培训的对象分为四大类:导师类教师、实验类教师、学生。其中,教师类是属于非流动人员。以往通常只注重学生的安全培训,而忽略教师类的安全培训,教师作为非流动人员,其安全知识的储备和安全意识的强弱很大程度决定了其学生的安全素养,所以将教师类的安全培训作为高校实验室安全培训的重点,势在必行<sup>[4]</sup>。

将实验安全培训内容分为常规性培训和专业性培训。常规性培训包括防火培训、人身防护设备使用培训等,应是全校范围内的普及培训,面想全校教职工及全体学生。专业性培训包括特种设备、罐装气体、特殊化学试剂、放射性物质、电气等方面的安全培训,应请相关专业的人员进行针对性强的培训。培训方式可以采用以下几种方式进行。

#### 4.1.1 课程式培训

建立“在线实验室安全培训系统”,有专职安全人员负责维护管理,并实时更新系统知识库,主要涉及内容为常规性培训(包括防火培训、人身防护设备使用培训等),要求全校师生在每学期开学后自由选择时间,进行线上学习、考核,并实时后台监测,只有通过考核的人员,才能参加其他方式的培训,培训效果被认可后才能进行相关教学科研活动。

#### 4.1.2 实验室安排培训

各个实验室根据实验室自身的特点,设立专职实验室安全管理岗,每学期定期对参与实验或预参与实验的人员进行专业培训,包括基础环境介绍、相关实验室设备的操作规程、实验室安全规章制度的解读、重点注意事项等。

#### 4.1.3 导师安排培训

导师应根据学生在学习科研过程中所涉及的设备类型选择学生应该参加的培训,并聘请相关专业人员进行讲座、演示、实操等方式的培训。确保实验人员掌握设备、器皿、实验材

料的正确使用、存储和应急处理办法。

表1 人员培训安排参考表

| 培训方式    | 导师类教师 | 实验类教师 | 本科生 | 研究生       |
|---------|-------|-------|-----|-----------|
| 课程式培训   | 必选    | 必选    | 必选  | 必选        |
| 实验室安排培训 | 必选    | 必选    | 可选  | 必选(相关实验室) |
| 导师安排培训  | 必选    | 可选    | 可选  | 必选(相关设备)  |

通过多层次的实验室安全培训考核,增强实验人员的安全意识、自我保护意识和其安全隐患的警惕性,从第一线解决实验室安全问题。

### 4.2 完善管理机制,落实安全责任

欲增强安全管理机制的执行力度,从根本上需要解决安全管理机构的权威性,以确保相关工作得以统一、协调、规范地进行<sup>[5]</sup>。设立专门的安全管理部门,将实验室安全管理纳入学校的宏观管理层面,确立“校—院—系”三级安全管理组织机构,建立健全的管理制度,明确各个相关职能部门权责,明确执行主体。并在院—系分设专职安全管理岗位,取代院级科室或系主任兼任的现象,给予其相应的权利和职责,要求其直接对实验室安全全面负责,专职负责院—系的安全管理细节工作,完成对上而下的连接、沟通,形成一种纵向到底、横向到边、紧密联系的连锁互保安全责任机制,保证整个管理链条的连贯。

健全完备的规章制度是安全管理能够有效实施的重要保障。目前,多数高校对于实验室安全管理办法的制定,未能紧跟实验室发展的步伐,存在落后、遗漏等现象。实验室安全规章制度的制定也过于泛化,不够具体,应该分多个层面,有校级层面的整体把控,院级层面具体部署以及系所方面的针对性较强的微观细节的制定,做到层层负责、传导责任,坚持“谁主管、谁负责,谁使用、谁管理”的基本原则,加强管理,落实责任。

### 4.3 增加安全资金投入,增强信息化建设

实验室的基础硬件设施是保证实验室安全的前提条件,没有过硬的硬件条件,再高的管理水平也是徒劳。机电实验室应结合自身条件,投入资金改善实验室的水电、通风、消防等硬件设施,并在设备购置时,针对其空间的布局进行一定程度地控制,避免设备拥挤,占用消防通道。

大量实验设备、材料、人员等的管理清单靠传统的人力管理体系无法支撑,实验室环境情况、设备的使用情况、化学品的采购存储情况、废液的存储处理情况等,无法实现动态的监控和管理,安全信息滞后。传统管理模式下,人力占比较大,既要统计基础数据,还要实时监测,耗费其大量的工作时间,且效果甚微,定期的检查也只能维护当下的短暂的安全,无法确保时效性。

利用互联网建立信息化管理体系,将所有安全管理人员加入该信息系统中,实时监控安全工作进展;建立危险源(化学品、气罐等)的资源库,对其购买途径、使用、存储、废液处理等情况动态监测,增加审核节点,对过程进行监控,及时排除隐患。

## 5 结语

信息化技术在高校实验室安全管理体系中的应用,改变

了传统依靠人工的管理模式,使安全管理向科学化、智能化、高效化转变,也将成为衡量一所高校实验室管理水平的重要标志。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] Fishwick T. Conventional safety management in a modern university laboratory[J]. Loss Prevention Bulletin, 2014(04): 135-137.
- [3] 杨洪旭, 姚龙江. 浅谈安全管理“三要素” [J]. 中国安全科学学报, 2002, 12(4): 9-12.
- [4] 张国华. 高校管理信息化问题 and 对策 [J]. 经济与社会发展, 2005, 3(7): 187-189.
- [5] 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重要作用 [J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(8): 181-185.