

S

HIYANSHI ANQUAN YU HUANJING BAOHU
TANSUOYU SHIJIAN

实验室安全与环境保护 探索与实践

(第二辑)

主 编 敖天其 金永东
副主编 何 柳 赵西雄



四川大学出版社

HIYANSHI ANQUAN YU HUANJING BAOHU
TANSUOYU SHIJIAN

实验室安全与环境保护 探索与实践

(第二辑)

主 编 敖天其 金永东
副主编 何 柳 赵西雄



四川大学出版社

责任编辑:唐 飞
责任校对:蒋 玟
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

实验室安全与环境保护探索与实践. 第二辑 / 敖天其, 金永东主编. —成都: 四川大学出版社, 2018. 6
ISBN 978-7-5690-1933-9

I. ①实… II. ①敖… ②金… III. ①实验室管理—安全管理—研究②实验室—环境保护—研究 IV. ①N33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 123758 号

书名 实验室安全与环境保护探索与实践(第二辑)

主 编 敖天其 金永东
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5690-1933-9
印 刷 郫县犀浦印刷厂
成品尺寸 185 mm×260 mm
印 张 19.75
字 数 502 千字
版 次 2018 年 8 月第 1 版
印 次 2018 年 8 月第 1 次印刷
定 价 78.00 元



版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。

电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:<http://www.scupress.net>

序

高校实验室是大学开展实践教学和科学研究的重要阵地，加强实验室建设特别是实验室安全工作，已成为学校有序开展教学科研工作、加快“双一流”建设的重要保障。但近年来，高校实验室的安全事故也时有发生，如2017年上海某大学实验室发生反应釜爆炸事故造成学生烧伤，北京某大学实验室发生火灾事故导致某博士后当场身亡等。这些惨痛的教训给我们带来的不仅是人员伤亡和财产损失所造成的痛苦，更警示着我们迫切需要进一步提高实验室安全与环境保护的意识和实验室管理水平。

长期以来，四川大学一直高度重视实验室安全和环境保护，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，制定出台了《实验室安全与环境保护责任追究办法（试行）》《实验室安全与环保监督管理办法》等一系列规章制度，完善了实验室风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，构建了“互联网+安全环保”的新模式，特别是从2015年开始，学校开展了实验室安全与环境保护论文征集活动。今年，通过广泛征集、单位推荐和专家评审等环节，最终遴选出54篇优秀论文，并正式结集出版。论文集从理论研究、探索与实践等方面，对高校实验室安全与环境保护的体系建设、安全管理等问题进行了深入的研究，特别是结合医学科研实验室、语言实验室、人文社科实验室等具体案例，分析提出了当前高校实验室面临的主要问题、未来发展的方向和建议。可以说，这本论文集不仅是一线师生和实验管理人员长期实践经验的总结，也是大家不断思考和研究的成果。我们相信，论文集的付梓出版，将为进一步加强高校实验室安全和环保工作、提升实验室管理的科学化、精细化水平提供有益的参考和借鉴。

知而不行，只是未知；行而未果，亦是未行。我们衷心希望能够

以这本论文集的出版为契机，在高校中真正形成一种人人关心、重视和参与实验室安全环保的良好氛围，以一流的标准改进和提升实验室建设与管理水平，真正为培养一流人才、做好一流科研、产出一流成果、建设一流大学提供更加有力的支撑和保障。

四川大学校长 中国工程院院士

Handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters.

2018年7月31日

目 录

理论研究

生物科研实验室安全与环境保护现代化治理探索与实践

.....	程 星 康 瀚	肖智雄 (3)
国内外高校实验室安全环保现状比较		崔弘扬 (9)
实验室安全管理与实践	邓丽娟 宁守贵 李嘉琦 邓国亮	冯国英 (15)
基于本质安全的电气类实验室安全管理初探	郭颖奇	罗江陶 (20)
浅谈高校实验室安全环保体系建设	何 俊 夏 斌	邓成军 (26)
高校实验室安全工作研究文献计量分析		胡康林 (31)
信息化管理对改善高校实验室安全的探索	黄 青	张嘉迅 (38)
探索实验技术立项在实验室安全与环保工作中的导向作用		赖春霞 (44)
高校实验室安全环境管理的思考与研究		李 霓 (49)
材料类实验室安保管理工作的思考与启发	李艳梅 田晨旭 徐源廷	陈建野 (57)
化学实验室安全风险原因探讨及管理建议		罗凤香 (62)
关于核专业实验室安全管理的几点思考与改进建议		

.....	覃 雪 陈秀莲 周 荣	刘 军 (68)
-------	-------------	----------

以高校实验室文化建设提升其安全环保管理水平

.....	任二辉 朱 睿 肖红艳	宋庆双 (72)
以人为本的实验室安全卫生管理新措施的探索	宋庆双 肖红艳	任二辉 (78)
基于智能化实验室管理平台创新实验室安全管理模式		孙 群 (84)
大数据时代实验室安全智能化管理初探	唐家成 叶 勇	黄泽斌 (90)
浅谈化工类实验室安全体系的建设思路	王袁隆 余 徽	吴 潘 (95)
重点实验室安全管理模式的探索与实践	王忠辉 李艳红	范浩军 (100)
分析测试中心安全建设问题探讨		魏加伟 (105)

以 ABET 认证为导向开展实验室安全建设的探索与实践

.....	魏 竭 吴 潘 李 季	余 徽 (110)
高校专业实验室管理中的 EHS 文化建设	肖红艳 任二辉 宋庆双	何国琼 (115)
浅谈基于 EHS 管理体系的基础医学实验室安全管理		肖世维 (121)
勿以险小而不防——浅谈文科类实验室安保管理	张珊珊	王洪树 (127)
高校实验室安全与环保管理工作浅谈		张 洋 (132)

高校计算机实验室安全风险评价方法研究	张 毅 ¹	琚生根 ²	陈 润 ²	(137)
交叉学科平台的安全工作思考	朱英明 ¹	何 柏 ¹	何 柳 ²	(144)

探索与实践

高校生物实验室安全管理的探索与实践	曹 瑜	何 柳	邱晓幼	廖 勇	(151)
加强高校实验室安全实践教育模式探析	邓 欢 ¹	何 丹 ²			(156)
高性能集群实验室建设研究及安全防范				范泽宁	(160)
实验室安防建设不可亡羊补牢				方鼎鼎	(165)
在微生物学实验教学中培养学生的生物安全与环保意识	李佛生	汪 红	王茂林	林宏辉	(170)
对心理实验室开展素质拓展课程安全管理的思考				李 瀚	(175)
高校老旧实验室安全管理探索	李 英	邓英娟			(180)
高校物理实验室存在的安全隐患与应对策略	梁小冲	王维果			(185)
放射源源库安全体系建设实践与探索	刘 军	周 荣	陈秀莲	覃 雪	(191)
实验动物设施公共平台管理的实践和建议				缪世坤	(197)
研究生安全文化建设的探索与研究	宁黎苗	骆学春			(202)
高校媒体融合实验室智能化管理安全工作探索	邱树雄 ¹	王 娣 ²			(208)
对高校实验室废液精细化和科学化管理的思考	史 莹	郑 波			(214)
生物医学实验室的化学品安全管理探索	唐秋琳	毕 锋			(221)
高校化学实验室危险废弃物管理现状与规范管理措施	唐 艳	张 聪	郑 卓	范敏敏	王 迪 (228)
高校实验室射线装置管理防护工作探索与实践	田晨旭 ¹	何 柳 ²	周天楠 ¹	赵 凌 ¹	李晓瑜 ¹
.....	何 超 ¹	杨昌跃 ¹	蔡绪福 ¹	李艳梅 ¹	(233)
高校实验室建设改造中安全环保工作的思考与实践	王东磊	李中瀚			(239)
材料成型及控制工程实验室安全与环保管理经验分享 ...	鲜 广	郭智兴	熊 计		(244)
生物实验教学中心实验室安全管理简述	解丽芳	王茂林	林宏辉		(253)
对比分析四川大学电路实验室存在的安全问题及对策	徐 航	王东平			(257)
影像实验室安全探索	杨先金	张 瑜			(264)
浅谈高校实验室安全文化建设				于海东	(269)
安全型、节约共享型高校实验室机房建设探讨	曾 玮	饶 坚			(273)
生理学实验室安全环保建设举措与经验总结 ...	张金虎	岳利民	袁东智	赵 丹	(280)
轻化工程及生物技术实验室化学试剂储存的安全措施				张琦弦	(286)
探索艺术类实验室存在安全隐患的原因及措施	张 瑜	杨先金			(290)
实验室机房个人数据保护相关技巧的探讨	张 珏	孙亚飞	张 玲	戴丽娟	(296)
浅谈实验室安全				郑非凡	(303)

理论研究

生物科研实验室安全与环境保护现代化治理探索与实践^①

程 星 康 瀚 肖智雄

四川大学生命科学学院

摘 要：在我国向现代化和信息化社会发展趋势下，本文尝试提出高校生物科研实验室安全与环境保护治理的目标，以“优化资源配置，提升风险防范等级，科研核心竞争力与秩序相统一”的目标为导向，从制度精细化、公共服务全面化、绩效充分化、安全培训最小信息化4个方面提出实验室现代化治理初期一种不成熟的对策。希望能够促进生物实验室有更好的安全与环境保障，实验室安全隐患知识网络的完善，推进实验室资源的均等化分配以及安全管理工作重要性的科学定位。

关键词：实验室安全 环境保护 现代化治理

1 引言：从“问题导向”到“目标导向”

改革开放以来，我们国家在教育科技与文化事业领域加大财政投入，主要包括购置硬（软）件设备、重点引进国内外高层次领军人才、配备人力资源投入运行与管理、出台和完善系列政策法规、更新和优化内部管理工具、外包技术支持，这6个方面的经验积累和突出成果形成了我国高校科研实验室安全运行与环境保护的工作基础。随着改革进程持续深入，我国经济水平已经走向新的发展高度，高校科研实验室面临科研任务多样化、教学体系多模块化、人才培养多元化、成果转化多重化等重大难题。

《“十三五”生态环境保护规划》（以下简称《规划》）明确了新时期环保工作的总体要求，以《规划》为纲领文件，以提高环境质量为核心，深化环境治理、生态保护与修复，水、大气、土壤污染防治，心系创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，推进空间管控^[1]。为了适应国家发展需求，并在充分实践调研的基础上，探索适合我国国情的本土化高校生物科研实验室安全与环境保护创新治理对策，跟踪反馈这些对策的投入成本和实际成效，提炼出成熟的有借鉴意义的治理成果，将治理成果转化为科技生产力，为四川大学发展成为一流大学增添动力。

^① 作者简介：程星，硕士。研究方向：教育科技与文化事业管理。

2 生物科研实验室安全与环境保护现代化治理的目标

2.1 思路与逻辑

站在时间发展框架下,以我们实验室为例,2010—2013年期间,实验室处于硬(软)件设备配备阶段,主要管理精力投放于硬件设备采购和实验仪器安置。实验室研究生、教师容量为25~30人,人均使用空间占比高。在这个阶段,实验室安全操作制度相对简陋,并且向仪器操作指南规范倾斜。

2014—2016年期间,实验室的硬件设备购置趋于饱和。实验室科研和办公面积总和为550平方米左右,研究生、教师容量为55~60人,人均使用空间占比缩小。实验室教学科研任务激增,先后牵头承担国家科技部重大科学研究项目,国家自然科学基金委重点项目,重点国际合作项目、面上项目,四川省科技厅的国际合作项目等。陈旧的安全与环保规范、制度漏洞、安全隐患,已经不能适应这个阶段实验室发展的需求。

2014年,四川大学出台了《实验室安全与环境保护》整体框架建设及其制度体系,根据学科特点将高校实验室进行了分类:化学化工类、电气类、机械类、生物类、辐射类、计算机信息类和实践急救类^[2]。同时对每一类实验室安全与环保工作概述、概念界定、各种安全隐患及环境污染种类、安全技术与环保常识、安全防护与环保技术、安全保护事故应急处理措施等进行了明确的规范。从2014年起,实验室根据学校的文件指导,也相应明确和制定了一系列实验室安全与环保制度,并取得了良好的执行效果。在仪器操作规范及实验室准入流程之上,增加了生物安全实验室的安全防护及分级。参照其他学者对生物学实验室常见的安全事故分类和整理:危险化学品类、电气火灾的压力容器类、放射源辐射类、人类毒害类、剧毒药品类、病原微生物类、仪器设备类、化学污染类^[3]。针对这些方面也发布了相应的制度保障措施。

以2017年为起点,我们实验室跨步到第三个发展阶段,当前实验室硬件仪器加分析软件价值逾2000万元人民币,预计未来1~2年内,仪器数量呈现缓慢增长趋势,价值增长约500万元。学生人数、教师人数和临时人员总和控制在70人以内。现阶段我们要考虑的工作重点在3个方面,即提高实验室内部协调性、维护实验室资产价值和接纳新型业务增值。

2.2 目标的确定

基于我们实验室3个工作重点方面的安保问题和现实中存在的矛盾,结合新时期党建及行政工作的指导思路,增加预警和应急相关的制度,不断提高应对突发事件和化解安全风险的能力,能够及时对各类突发事件做出应对,保障安全环保稳定有序^[4]。我们充分肯定并配合四川大学出台的最新文件,构建出一个“校级职能部门领导核心管理,二级单位主管安全院长负责制,实验室首席科学家协同监督,全体学生教师共同自治”体系架构。

从前的制度设计往往是实验室安保问题倒逼的压力出发形成的管理职能，侧重在化解风险、维护实验室较高安全水准。现在则需要系统化治理，优化资源配置，实现风险防范等级提高，问题预防，主张科研核心竞争力与秩序相统一。

3 阻碍生物科研实验室安全与环境保护现代化治理的因素

3.1 管理理念不匹配生命科学实验的独特性

生物科研实验室核心竞争力的提升立足于一个基本点：可重复，可检验。要求学生提供清楚说明每一个实验环境、所用仪器、所用材料、实验步骤和原始数据。学生必须集中精力记录实验信息，包括时间、温度、细胞生长状况、做了什么操作、用了哪些仪器、怎么用的，再去分析满足哪些条件可以让实验成功。而生物学实验的复杂度高，对研究环境的精确度高，稍微一点变化都有可能对实验结果带来影响。如果我们的制度和管理原则没有遵循学生的科研意愿以及真实需求，则会导致制度施行的结果不确定。比如根据废弃物处理方法，我们安排学生定期做清洁值日以及移交废弃物，如果学生在那个时间段想做实验，换个时间就做不出来，那么他的意愿就是做实验而非处理废弃物。

注重观察与统计学生的心理思维是如何影响学生行为的。假如学生是因为缺乏安全常识和仪器操作规范常识而导致安全事故发生，那么大量规章制度、指南贴上墙，利用互联网搜索相关知识点就应该可以解决这个问题。但学生的操作行为不是简单的和机械重复性的，而是在实验室当时的情境下，学生为了达到心理目标和实验目标，会做出一系列经过衡量后的动作，而这些他自认为合理的行为可能导致严重后果，如引发人身安全事故、环境污染，甚至爆炸、火灾。实验室安全与环保制度本身无法解释也无法控制实验室里的人、仪器设备、隐患源等元素之间相互作用的结果。随着实验室人员复杂性和科研决策过程的不确定性程度越来越高，规章制度出现失灵甚至引发相反效果的情况时有显现。

3.2 制度结构改善速度落后于实验室核心竞争力提升需求

为了方便分析，先对比两种极端分化的情景：第一种是人满为患的房间，无序摆放价格不等、危险程度不同的硬件仪器，人与仪器直接随机互动，无实验安全操作规范，这样的房间无疑出安全事故的概率是最高的；第二种是完全机械化操作、信息化控制和智能化决策的科技实验室，这样的房间出人为安全事故的概率最低。现所有国内外高校生物科研实验室的真实运行情况分布在上述两种极端情景之间，国内生物实验室状态接近第一种，国外生物实验室如哈佛和麻省理工等已采用机械手臂代替人工做实验，更接近于第二种。这里再区分两种情况，对外开放的具备分析测试业务的实验室必须引入实验室认证认可^[8]，有严格的准入要求并遵循一套严谨的管理制度，明确科研操作的规范性，定义实验室检测技术的能力。

对于不以开放为主要目的的生物科研实验室，没有认证体系，但随着生命科学的进

步，同样需要一套标准，这套标准建立在现有的客观标准之上，符合基本理念：能够促进生物实验室有更好的安全与环境保护，实验室安全隐患知识网络的完善，推进实验室资源的均等化分配以及安全管理工作重要性的科学定位。我们实验室明确了规范实验操作流程、环境保护和仪器使用，根据学校的安全环保规章制度，制定了“贵重仪器使用注意事项”“废弃物处理方法”“实验室仪器预约制度”“实验室安全常识”，但这些制度过于分散化，有重复的地方，不利于学生集中学习和整体理解政策，没有实际切合如何提升科研实验室核心竞争力这一根本任务需求。

4 加强生物科研实验室安全与环保现代化治理的对策

4.1 制度精细化

由国家和校级权威机构发布的制度，通常明确了责任主体、管理权力和规范的标准。对于这类制度，我们有责任解读后为学生宣传，包含四川大学《实验室安全管理条例》《实验室仪器设备安全操作规程》《实验室安全防火管理办法》《实验室易燃易爆品管理条例》《实验室水、电、气安全管理办法》《实验室危险品管理制度》^[6]。但是，没有一劳永逸的规章制度。为了达到现代化治理目标，我们实验室内部仍然要结合实际学科特点形成一些内控型的操作规范。根据政策学科特点，在制定规章制度和管理办法的时候，简化为以下几个步骤进行：定义问题、收集多名有经验的教师意见、组织讨论、形成初步方案、合法化、执行方案、评估方案、调整或终结方案^[7]。经过实验室精细化改良的操作规范，如果在未来2个星期至2个月内能起成效，那么长期来讲很可能也会有效。而这个改良的主体必须是学生自己，观察实施效果，反馈与修正。因为不会有哪个行政工作人员比学生自己更清楚他的实验流程该怎么做是对他更好的。

以仪器操作流程指南与规范为例。首先，精密仪器由专门的技术员负责操作和维护，其他每台仪器分配了一名学生主要负责管理，这个学生要针对具体仪器制定一个他心中认为最大效用发挥仪器本身功能，符合说明书操作规范又不会损伤仪器，利于所有同学进行科研实验的操作规则。其他同学必须遵守这个特定的操作规则，才可以正常使用这台仪器，否则仪器的主要管理者可以拒绝别人使用。这样做是为了把仪器的使用主体与管理主体细化到每一名学生身上，让学生个体发挥主观能动性，为促进实验室安全管理工作起到正向推动作用。

4.2 公共服务全面化、绩效充分化

一 分区、分类别详细设计实验室公共服务内容并提供充分的绩效。治理的目的不单是解决问题而已，而是促进实验室安全与环保水平提升，促进风险防范水平提升，为全体师生提供一个崭新的更加美好的真实情景。通过授权而不是强制命令所有研究生参与实验室公共服务^[8]，并为参与公共服务的研究生提供基础绩效。这样做是为了激活实验室活力氛

围, 弥补政策、制度、规章无法控制的环节, 保障学生对环境保护的知情权、参与权、监督权、表达权。

全体学生教师共同自治, 公共空间环境保护工作的落实和自查施行备案管理, 由高年级的同学负责制定一份可量化的、可打分的分类标准, 并根据这些标准为实验室所有公共区域的实际环境情况打分。这些公共区域包括实验室公共区域卫生、学生实验台面卫生监督、精神面貌监督、学生休息区。实验台台面卫生由该位置所属学生自己负责, 公共区域则安排值日生轮班制, 所有学生参与轮班, 做公共值日工作。根据实验室公共区域面积和公共服务任务量大小分配人员和时间, 如每周安排 2 名学生一同值日, 清理废弃移液器枪头、细胞培养管子、培养皿以及移交废液等, 在确保环境卫生的同时, 保障所有同学的日常实验工作得以顺利展开。

实验室首席科学家监督, 只需登记好每周值日生名单、所负责的任务和得分情况, 而不用做每周汇报, 只有当发生常规事件以外的情况才需讨论或者重新修订公共服务执行方案。比如实验室规定长头发的女生要先束发才能进入实验区域, 或者在实验室内不能吃东西, 如果几次自行检查后发现仍然有女生披头散发进入实验室或有学生在实验室吃东西的现象, 则在开组会的时候公开通报, 责令改正。

实验室分配专人负责记录每一个学生在公共服务全面化推行过程中所做出的工作量和贡献, 增加劳务费奖励, 公共服务做得不好的学生, 则不予奖励。考评一定要翔实、公正、透明, 给予的绩效要一个月内反馈到学生账户, 这样才能基本保证良好公共服务氛围的持续影响力和带动效果。

4.3 安全培训最小信息化

分阶段为实验室中每个固定成员提供合适的培训。实验室有最低要求的准入标准, 新生进入实验室以前都必须经过安全环保培训和实验操作仪器培训, 并做培训记录。在这个框架下, 平行开展从首席科学家开始, 逐级到核心科学家、博士后、博士、硕士、专业技术人员、清洁人员、实验助理、临时人员, 以岗位职责和科研角色作为划分依据, 以最小信息化为原则, 为他们分别提供足够使用的实验室安全与环境保护知识, 培养方式可以多样式多元化^[9]。

学生从一年级进入实验室开始, 按照专业划分, 每个专业有专门的实验操作分类及最常用仪器列表, 所以针对新生的仪器从他们最需要、最基础的仪器培训设计。二年级同学有了一定基础, 可以根据科研所需增加的实验内容, 添加需学习操作的仪器名单, 向实验室申请培训资格, 通过培训后方可独立操作仪器。高年级学生基础扎实, 可以担任仪器分配、管理任务分配、打分等工作, 带动低年级同学形成遵守安全规范的自觉性。

老师需要知道发生了某些安全事故怎么处理, 提前模拟好解决方案, 尽可能地降低处理紧急事态时的变量, 增加实验室安全的可控程度, 并在这个大框架下安排和引导学生进行一些模拟事故演习, 如防火、防爆、液体污染、细胞污染等紧急情况如何迅速反应和救援。这样做的目的是加深学生对实验室安全与环境保护工作重要性的理解, 以此进行自我监督、自我督促, 设计出更符合逻辑、更顺应实际操作的管理办法。

5 结语：挑战与前景

国家的需求就是我国高校科研实验室的使命和存在的依托背景。一个有秩序的实验室,一个稳定的科研教学基地,对于学校、学院、实验室中的每一名工作人员都非常重要。在产生高水平研究成果的同时,实验室还兼具为国家输送青年专业技术人才和基础人才的教育培养任务,着眼于转化科技成果,输出科技生产力^[10]。而这些教学和科研任务,都必须依靠安全与环保这条不可或缺的生命线才能实现。实验室安全与环保治理人人有责,并且充分共享治理成果。

参考文献:

- [1] 闫楠,贾滨洋,江河.《“十三五”生态环境保护规划》内涵分析[J].环境保护,2017,45(9):48-51.
- [2] 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.
- [3] 胡敏,贾瑞贞,曾晖,等.隐患导向的实验室安全管理体系实践[J].广州化工,2017,45(14):204-205.
- [4] 刘丽娟.如何提高新形势下突发事件的处理能力[J].科技资讯,2017,15(19):255-256.
- [5] 乔东.推进检验检测与认证认可的互补发展[J].中国检验检测,2017,25(1):10-11.
- [6] 冯涛,杨韬.加强高校实验室安全工作的几点思考[J].实验室研究与探索,2017,36(2):293-296.
- [7] 赵德余.政策科学研究方法的评价标准、跨学科与范式之争[J].探索与争鸣,2017(1):85-89.
- [8] 陈毅坚.美国大学医学类实验室公共服务平台的管理运作及其借鉴——以堪萨斯大学医学中心为例[J].教育现代化,2017,4(18):158-160,163.
- [9] 周立,陈润,左航,等.移动互联网时代的实验室安全与环保[J].实验技术与管理,2017,34(8):244-247.
- [10] 王时龙,曹华军.基于学科团队培养青年创新人才[J].中国高等教育,2016(10):46-47.

国内外高校实验室安全环保现状比较^①

崔弘扬

四川大学外语语言训练中心

摘 要：实验室是高校教学、科研非常重要的一个平台，是高校进行实践教学、科学研究、科技探索以及人才培养的主要阵地，实验室的安全使用与安全管理是创建“双一流”高校的必要条件，更是重中之重。本文采用文献综述法对国内外高校实验室安全运行情况、实验室安全管理进行分析，并从实验室安全人员培训、实验室仪器设备安全管理和实验室环保安全管理3个方面分别对欧美高校、日本高校及国内部分高校的实验室安全环保现状进行分析，取其精华，去其糟粕，形成行之有效的高校实验室安全环保管理体系。

关键词：高校实验室 实验室安全 实验室管理

高校实验室一直是高等教育非常重要的组成部分，许多科学发现与科技进展都是在高校实验室日积月累达到的结果，所以实验室是科技创新的首要阵地。然而，在科技探索的道路上，危险也无处不在，有效的保障实验室人、财、物的安全也是高校实验室运行的重要部分^[1]。实验室是科学研究、培养人才的重要场所，但由于实验室类型繁多，使用频率较高，人员流动性较大，所以因使用不善导致的火灾、爆炸、投毒等系列事件还是时有发生。本文通过文献综述的方式，借鉴国内外部分一流高校实验室科学的管理模式^[2]，建立起有效的高校实验室安全环保管理体系。

1 实验室安全三要素

实验室安全管理体系主要由影响实验室安全的三大因素构成：进入实验室的师生人员，实验所需要的药品、仪器设备等，实验所需的环境。三要素包括：人的不安全行为，物的不安全状态，管理的缺陷。

要构建科学有效的实验室安全管理体系，需要加强实验室使用人员教育培训、实验室仪器设备安全管理与运行和实验室安全环保管理，如图1所示。

① 作者简介：崔弘扬，硕士，实验师。研究方向：外语现代教育技术。

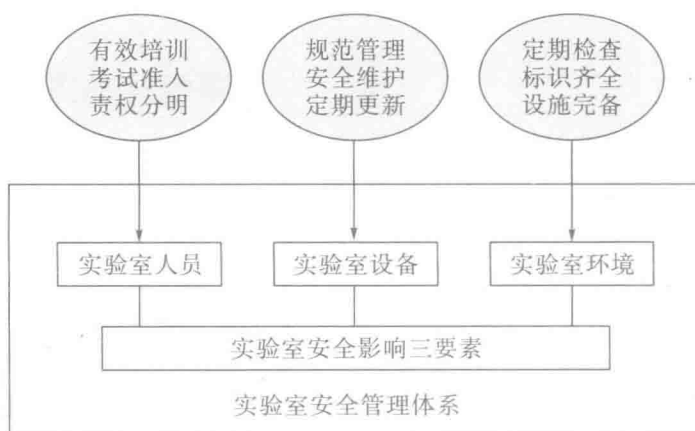


图1 实验室安全管理体系

1.1 实验室使用人员教育培训

使用实验室的首先是教职工和学生，实验室安全的宗旨是保障实验教学过程中的人身安全和财产安全，而使用人员的安全环保意识则对实验室安全起到至关重要的作用^[3]。因此，定期对实验室使用人员进行教育培训、完善实验室管理的人员准入制度、确立实验室安全的责权制是保障实验室安全的首要条件^[4]。实验教学遵循“以人为本”的原则，实验人员在保障实验室安全规范的前提下，应主动提高安全隐患防范意识和事故应急处理能力。

纵观国内外高校实验室，尤其是欧美高校实验室，非常注重实验人员的安全培训，大多都有专门的安全与环保管理部门（Environment, Health & Safety, EHS）^[5]，并且培养或者聘用具有实验室执照的实验技术人员，制定 EHS 管理具体措施，安排实验室安全培训，提供实验室环境建设、实验室废旧物品处置等服务。而日本高校实验室也对实验人员有着严格的考核准入制度。

1.2 实验室仪器设备安全管理与运行

实验室仪器设备是实验教学正常运行的载体，实验室设备的更新、管理、维修等需要专业的技术人员维护，这一点在国内外高校实验室中都有所体现。高等教育是一个国家文明进步的重要指标，近年来，国内对高校实验室建设投入较大，但这也增加了实验室仪器设备的管理难度。以外语语言训练中心为例，实验室拥有大量的计算机、服务器、各类语言终端等设备，许多终端需要特定的系统、特定的设置，设备涉及资产巨大，规范实验室设备的存放、安全使用，定期做好设备运行过程中软件更新、硬件升级维护，适应新时代的实验教学要求，都是实验教学安全运行、科研创新的基础。

欧美国家的一些高校实验室对于资金投入很充足，但他们更注重制定非常严格的实验室仪器设备药品管理制度，科学地追踪每一项仪器设备药品的进出，严格把控实验所需的仪器设备药品的使用^[6]。而同为亚洲国家的日本，在实验室建设方面也有大量的资金投