

高校实验室应急管理体系构建

易玉枚, 王文豪

(湖南工学院 安全与管理工程学院, 湖南 衡阳 421002)



摘要:为了提高高校实验室应急管理水平,推进国家“一案三制”应急管理体系,针对目前实验室应急组织机构和责任体系不完善,应急管理制度不健全,应急管理处于被动应对式运行机制,应急预案体系不完善,应急队伍及硬件设施不足等问题,提出从构建常态性和非常态性组织机构、细化应急管理全过程应急管理制度和应急运作机制、完善应急预案体系建设及管理、加强应急专业队伍及基础设施保障、搭建信息化应急管理平台出发,探讨了实验室应急管理体系的构建,形成“六位一体”的应急管理模式,可为实验室应急管理体系建设和应急管理实践提供参考。

关键词:高校; 实验室安全; 应急管理体系

中图分类号: X 921; G 647 文献标志码: A

文章编号: 1006 - 7167(2022)11 - 0282 - 05

Construction of Emergency Management System for University Laboratory

YI Yumei, WANG Wenhao

(School of Safety and Management Engineering, Hunan Institute of Technology, Hengyang 421002, Hunan, China)

Abstract: In order to improve the emergency management, promote the application of the “one-plan-three-system” emergency management system in university laboratories, aiming at the problems of unreasonable organization and responsibility system, imperfect emergency management regulations, passive emergency operation mechanism, imperfect emergency plan system, insufficient emergency team and hardware facilities, the construction of laboratory emergency management system was deeply discussed. We established daily and emergency organizations, refined the emergency management regulations and emergency operation mechanisms for the entire process of emergency management, perfected the construction and management of emergency plan systems, strengthened emergency professional teams and infrastructure support, and built an information-based emergency management platform. It can provide reference for the emergency management system construction and emergency management practice for laboratory.

Key words: universities; laboratory safety; emergency management system

0 引言

随着高等教育的发展,双一流建设的推进,高校办学能力不断提升,实验室作为培养学生实践创新能力

和教师科研能力的平台;其建设投入逐年增加,实验室工作水平和管理状况体现了高校教学;科研水平和管理质量。然而由于应急管理工作缺乏系统性,管理水平跟不上实验室建设的发展,导致实验室安全事故时有发生,如2021年10月南京航空航天大学实验室发生爆燃,造成2人死亡、9人受伤;2021年7月,中山大学药学院实验室发生爆炸,一博士生手臂动脉被刺穿;2021年7月,南方科技大学一实验室发生火情;2018年12月北京交通大学实验室发生爆炸燃烧,造成3名学生死亡;2016年9月,东华大学化学化工与生物工程学院实验室发生爆炸,2名学生受重伤等,严重制约

收稿日期:2022-04-15

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革研究项目(HNJG-2021-1102);湖南省教育厅科学研究项目(20C0566);衡阳市科学技术发展计划项目(2017KJ247)

作者简介:易玉枚(1985-),女,江西上高人,硕士,副教授,研究方向为应急管理、职业健康安全。

Tel.:15200505695;E-mail:yymeit2003@163.com

了高校实验室安全发展,也引起了社会的高度关注。实验室安全是一个系统性工程,要解决系统性问题,需建立一套科学、完善的应急管理体系,保障师生教学科研操作的顺利进行。

国内外学者对应急管理体系建设进行了大量研究,但多集中在社会、政府及企业应急管理方面,Zhang等^[1]探讨了中国应急管理系统,并提出了一种新的应急响应网络;William等^[2]分析了美国应急管理系统,提出协作的重要性,并就协作和领导策略方面提出了建议;钟开斌^[3]提出七要素的国家应急管理体系基本框架;刘明钰^[4]以应急管理流程为切入点,对突发公共卫生事件中公安应急管理体系进行了系统设计;林麟等^[5]以北京市轨道交通工程建设为例,从企业层面提出了一种应急管理体系建设模式和构建方法;曾明荣等^[6]提出了化学工业园区事故应急救援体系框架。针对高校实验室管理也进行了大量研究,李文涛等^[7]针对高校实验室建设和管理领域的不足,以南京工业大学为例,构建了高校实验室建设和安全管理体系;李光明等^[8]以黑龙江大学为例,针对新形势下化学实验室面临的新问题,从安全管理制度、机制,安全教育体系,信息化管理平台和安全保障体系等方面进行了探索与建设;彭华松等^[9]在借鉴世界一流高校EHS管理经验的基础上,探讨了符合国内高校实验室EHS管理体系的构建思路;陈洪霞等^[10]阐述了苏州大学在实验室安全管理建设中体系建设探索与实践经验;费景洲等^[11]探讨了英国高校在实验室安全管理方面的做法与经验,指出国内高校可从细节做法和管理模式两个层面学习和借鉴其先进做法;韩晓敏等^[12]以HACCP理论体系为借鉴,对实验室安全管理体系进行了探索;但研究大多集中在安全管理体系建设方面。高校内部的应急管理还处于起步阶段,实验室应急管理建设作为学校应急管理工作的重要组成部分,也逐渐被国内外学者关注,如金雪明等^[13]借鉴疫情防控工作经验对实验室构建以师生为中心的安全应急防控体系;阳富强等^[14]从技术层、信息层、支撑层、应用层、参与层提出了构建高校实验室应急管理信息化系统;王金贵等^[15]介绍了应用Delphi法构建高校实验室应急能力评价指标体系;张羽^[16]在现状分析的基础上,从组织体系、机制、法制和技术支撑体系四个方面分析了优化策略。由于研究时间较短,所得到的成果系统性、普适性和实践性方面不足,影响了应急管理体系在高校实验室的建设实践。现以高校实验室为对象,探讨实验室应急管理体系建设及具体方法,为实验室的应急管理提供参考。

1 高校实验室应急管理存在的不足

1.1 应急组织体系不完善

当前国内多数高校实验室的应急管理工作分别由资产处、科技处、保卫处等相关职能部门共同管理,各部门各管一块,即相应的应急组织机构是兼职机构,在不同的职能部门设置一个分管安全的部门领导,没有设置独立的实验室应急管理组织机构,导致实验室工作安全责任主体不明晰,责任不明确,无法落实到具体的个人。

各实验室普遍没有配备专职的安全管理员,而是由其他人员兼任,导致二级学院、实验中心的应急管理工作须按照学校的通知、指示进行,成效不佳。高校实验室专业性较强,科学实验过程复杂、多变,况且科学实验本身就是不断试错的过程,需要具备相关专业知识的专职安全管理人员进行监管,一旦发生事故,必须快速高效进行应急处置。

1.2 应急管理制度形式化

实验室应急管理制度是促进应急管理工作标准化、规范化和科学化的核心。但很多高校的管理是用“通知”来代替,制度不健全,且很多制度流于形式,无具体要求,只是教条式的条条框框,内容空泛,操作性差,相关规章制度只是用于应付上级检查。如高校普遍建立了实验室安全培训制度,但在具体实践中,部分高校的安全培训内容空泛,形式简单,走形式现象严重,效果不佳,国内对于安全教育课程设置也无法可依。

二级学院实验室应急管理制度不健全,对于不同专业类型实验室,没有相应的实验室应急管理制度和实施办法,实验室管理没有针对具体实验操作中可能出现的安全问题,甚至个别的实验室规章制度是从网络下载后拼凑而成。

1.3 被动式应急管理机制

实验室内部运行机制中,许多高校实验室处于被动式的应急管理状态,无论是管理队伍建设、管理制度建立、安全设施配备、应急管理过程等都是被动地接受上级部门的检查和评估,高校内部没有设置专门的应急管理机构来执行国家、部门等相关的安全工作,如安全检查机制,各高校每学期会由学校领导带队对实验室安全进行检查,学院也会由学院领导带队进行检查,但检查过程简单,更像领导视察,而不是专业的风险识别,没有定期风险评估机制,各实验室也是被动应付学校、学院各级机构的检查。虽然国家、教育部已经发布了一系列的法律法规、规章和标准,在高校实验室应急管理过程的执行上存在一定的差距。

1.4 应急预案适用性不强

应急预案的编制需要成立预案编制工作组,人员

组成应具有代表性、专业性和权威性,按照规定的程序进行,才能保证预案的科学性和合理性,但多数高校应急预案是由个别人完成,预案普遍存在模板化、空心化现象,没有基于实验室特点和风险评估的基础上进行编制,针对性和可操作性差,适用性不强,甚至有些预案只是从形式上用于应付上级检查的文件,没有形成完善的应急预案体系,当发生事故时难以起到应急作用。

应急预案制定后,不重视对预案评审、发布、演练、培训、修订等管理工作,预案公开程度不够,忽略了预案对于事前预防和应急准备阶段的作用,有些预案自发布后从未进行修订。

1.5 应急保障力度不足

多数高校没有配备专职实验室安全管理员,对应急救援和处置的专业队伍更是严重缺失。由于实验室建设快速发展,许多高校在基础硬件设施安全投入、应急资源投入明显不足,部分高校甚至没有或很少有实验室安全资金专项预算,实验用房紧张,实验室没有按照国家标准进行设计和建造,供电系统不符合要求,没有应急供电系统;室内拥挤,安全疏散通道堵塞,危化品存储柜、消防设施、应急喷淋装置、防护服等应急设施和个人防护用品配备不足,现有设施中还有不少因故障无法正常使用;实验室应急药箱、救援装备等应急处置设施配备严重不足;许多仪器设备未定期进行维护保养和安全检验;实验室未设置通风系统,废水废气直接排放,环保设施不符合要求等。

2 应急管理体系构建

2.1 应急管理体系建设

实验室应急管理体系是高校安全应急管理体系的重要组成部分,是服务于实验室事前、事发、事中、事后应急管理全过程的基础支撑条件,结合国家“一案三制”的基本应急管理模式,从整体上开展高校实验室应急管理体系的总体建设,具体框架如图1所示。实验室应急管理体系包括6个子系统构成:应急组织体制、应急法制基础、应急运作机制、应急预案体系、应急保障体系和信息化管理平台,形成“六位一体”的应急

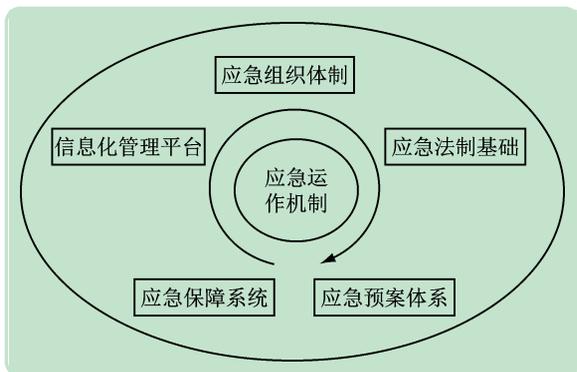


图1 高校实验室应急管理体系框图

管理模式。

2.2 应急组织体制

应急管理体系的运行,日常的各项应急管理工作都需要专门的应急管理人员去落实、监督、检查,因此,结合高校实验室特点,对其应急组织体制进行合理设计,应急组织体制设计的核心是应急管理机构、应急管理人员及应急职责的分配。高校实验室实验过程是以研究、探索为主要特征的学术活动,专业性强,实验过程未知因素较多,需要针对日常应急防控(常态)和事后应急处置(非常态),结合不同应急任务构建自上而下的应急组织体系,如图2所示。

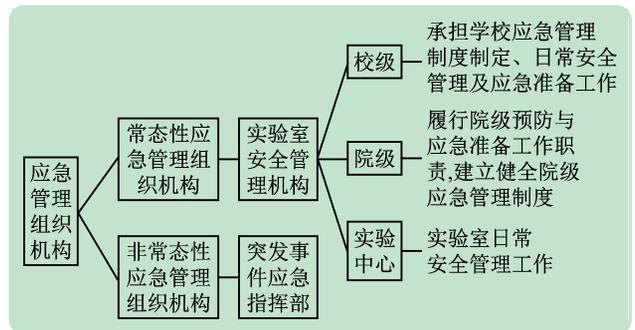


图2 应急组织机构组成及主要任务

常态下由实验室安全管理机构负责实验室日常应急管理相关工作,建立校、院、实验室(中心)三级安全管理组织机构及责任体系,学校成立实验室安全管理处、学院成立实验室安全办公室、实验中心成立实验室安全工作小组,配置专职的安全管理人员,安全管理人员必须具备实验室相关学科专业知识及安全管理知识,对一些高风险的实验项目,实验过程必须由专职人员进行监控。实行分管校长领导下的分工负责制,落实分级负责制,构建自下而上的执行反馈机制,将管理权力和工作重心下放到二级学院和实验室,充分发挥基层安全管理主观能动性。

非常态下建立实验室突发事件应急指挥部,结合实验室危险因素特点,针对常见的事故类型,根据事故发生后应急任务需求,设置相应的应急小组并明确职责分配,指挥部内设机构包括总指挥、副总指挥、指挥部办公室、抢险救灾组、现场协调组、后勤保障组、技术保障组、医疗救护组、警戒疏散组、信息宣传组、善后处置组。

2.3 应急法制基础

实验室应急管理法制是实验室应急管理的出发点和着力点。高校实验室应急管理各项工作都应形成制度化标准化要求,因此实验室应急管理规章制度和工作标准涉及的方面众多,高水平的实验室应急管理应在国家法律法规、标准的基础上,结合高校和各实验室具体情况制定各项严格的制度、详细的规范及具体的实验室应急管理实施办法。

制度标准从学校、学院和实验室三个层面进行建设,包括校级实验室应急管理实施办法、院级实验室应急管理规章制度、各实验室应急管理实施细则。涉及应急管理各阶段的工作,具体包括预防阶段日常安全管理责任制、规章制度及工作标准,如安全管理责任制、安全检查制度、安全准入制度、安全教育培训制度、化学品管理办法、化学废弃物处置实施细则、各实验室安全管理细则、设备安全操作规程、危险化学品安全技术与说明书、实验室安全手册等;准备阶段主要包括应急预案管理制度、应急演练与评估制度、应急准备指导性工作标准等;响应阶段主要包括预警、应急响应、应急处置等分级标准,事故报告制度,事故应急处置办法、应急救援工作流程中各项任务具体工作制度和工作标准;恢复阶段主要包括损失评估、事故调查处置等制度,将安全融入实验室所有的管理制度和操作规范。

2.4 应急运作机制

应急管理机制应贯穿应急管理全过程,建立覆盖预防、准备、响应和恢复4阶段的应急机制,具体如图3所示。高校实验室应急管理的主要精力要放在日常事前预防和救援准备阶段,通过预防降低事故发生的风险,充足的救援准备提高事故应急能力。

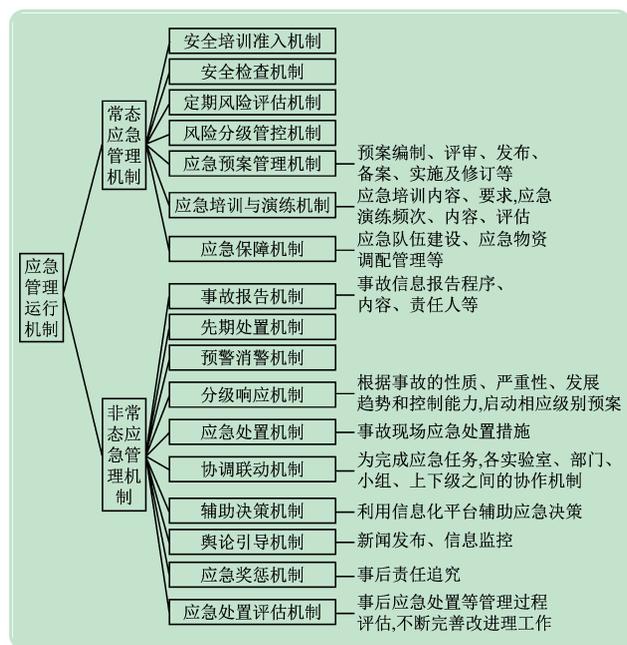


图3 高校实验室应急管理机制细化

(1) 安全培训准入机制。针对不同类型的人员设置各类安全培训课程,建立学生安全档案,并将通过安全考试作为进入实验室的首要条件。安全考试依托实验室安全教育与考试系统,考试合格后,学生签订实验室安全承诺书,方可获得由实验室办公室开通实验大楼的门禁卡,进入实验室进行操作。

(2) 安全检查机制。日常安全管理实施常态化安全检查,形成实验室常规自查、学院定期检查、学校不

定期抽查、重大危险源专项检查的安全检查机制,针对检查发现的问题和隐患进行通报、及时整改。

(3) 定期风险评估机制。定期对实验室安全进行风险评估,并形成评估报告,评估实验室存在的风险及应采取的措施等信息应公开发布,并将评估报告打印放置于实验室安全通知栏,供进入实验室人员阅读取用。

(4) 风险分级管控机制。通过风险评估对各实验室风险等级进行分级,根据危险性大小,对实验室实行分类分级管理。对危险性大、重点部位、关键岗位充分利用现代监控技术和信息化技术进行重点管控。

2.5 应急预案体系

高校实验室项目内容复杂,学生对实验技术不熟,大多属于现学现用,实验过程未知风险因素多,极易引发事故,应急预案是预先制定针对可能突发事件的处置方案,编制应急预案既可用于指导日常应急培训和演练,保证应急准备充足,还可指导应急救援活动快速顺利进行,从而预防事故发生或减少事故损失。

在明确应急组织机构和运行机制基础上,根据不同实验室的内部结构功能及风险特性,编制不同(校级、院级、实验室)和不同类型的应急预案,形成由综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案组成的应急预案体系。综合应急预案是对学校实验室事故应急工作的总体安排;专项应急预案是针对某一类型事故或针对重要实验装置、重大危险源防止事故而预先制定的专项性工作方案;现场处置方案是针对某一特定实验室事故现场处置工作而预先制定的应急处置措施。预案编制时需特别关注各级预案之间的衔接,同时加强应急预案的培训、演练、评估、修订等动态管理。

2.6 应急保障体系

高校实验室安全事故类型主要是火灾、爆炸、中毒,其中,火灾和爆炸事故最多,加强实验室应急队伍建设、基础硬件设施等应急资源建设对实验室应急管理非常重要,通过加强硬件设施建设可以有效预防事故发生,专业的应急队伍和应急资源配备可保障事发后快速高效进行应急处置,因此在应急保障方面,重点突出应急专业队伍建设和基础设施物质保障。

(1) 加强推进实验室应急专业队伍建设。整合学校附近专兼职应急救援队伍力量,依托地区公安消防队伍,根据实验室危险特性,重点加强基层实验室应急专业队伍建设,将应急工作重心下移,在二级学院根据不同学科分类指导,建设针对性强、专业性强的应急队伍,形成以基层实验室自救为主、社会救援相结合的应急救援联防体系。

(2) 加强硬件基础设施建设。硬件设施是实验室安全的物质保障,高校应加强实验室的应急基础设施建设,根据实验室风险评估和应急资源需求有针对性

地进行配备。首先实验用房、实验设备设施要符合相应的规范标准要求;实验场所具备合理的安全空间布局;实验室配置必要的安全设施,如实验台安全防护装置,灭火器、紧急逃生通道、灭火毯、消火栓等消防设施,应急喷淋与洗眼装置,通风系统,监控系统,防爆柜,危险化学品存储柜,应急供电系统,环保设施,危险气体报警装置,生物安全设施,警示标志,防护服、护目镜、安全帽、耳塞、口罩、防护手套等个人防护用品。实验室重点部位配置监测监控设备,应急救援队伍需配置专业的个人防护装备、抢险救援装备,根据救援任务需求配置抢险救援物资,如化学洗消、灭火、破拆、救生等设备设施,实现各实验室标准化的应急物资保障。

2.7 信息化应急管理平台

充分运用现代先进监控技术,利用大数据、云服务、人工智能等新技术,构建信息化应急管理平台,辅助管理人员进行应急管理。该平台主要包括6大子系统,具体如图4所示。最终形成一个集安全教育、安全考核、监测预警、安全检查、信息传递、辅助决策为一体的应急管理信息化平台,充分利用各种信息资源,保障应急管理体系的高效运行。



图4 高校实验室应急管理平台框架

实验室基础数据管理系统主要包含实验室相关人员、物料、仪器设备、环境、管理制度、应急资源等方面的数据信息,通过该子系统对实验室各要素信息进行及时获取和更新。

安全教育与考试系统是实施实验室安全准入制度的信息化模块,学生可通过该子系统进行安全培训和安全考试。

实验室准入与门禁系统将安全考试结果与门禁系统相关联,只有安全考试合格的人员才能开通门禁卡。

安全监控与预警系统可监控实验室操作人员及仪器设备等安全相关信息,辅助进行日常的安全管理;通过对实时数据信息运用风险分析模型进行动态分析,判断其安全运行状况,从而对事故初期的异常信息进行监控,实现预警。

事故应急决策辅助分析系统可在事故发生后,通过分析事故发生部位、后果严重程度、事态发展趋势、应急资源分布情况等信息,辅助专家及指挥人员进行

决策和应急指挥,快速、准确、高效地进行应急救援。

3 结语

实验室是现代大学的心脏,实验室建设在高校审核评估、双一流建设中具有重要地位,实验室安全是高校安全发展的保障,关系到整个社会的安全和稳定。建立完善事故应急管理体系防范事故风险,将危害后果最小化,可实现对实验室日常安全管理和应急救援与处置的全过程、全方位管理。分析了当前国内高校实验室应急管理的不足,指出建实验室应急管理体系的构建,关键在于应急组织体制、应急法制基础、应急运作机制、应急预案体系、应急保障机制和信息化应急管理平台6大子系统在应急管理的预防、准备、响应、恢复各阶段具体建设任务的落实与实现路径,使实验室应急管理达到标准化、规范化水平。

参考文献(References):

- [1] Zhang H B, Zhang X S, Louise Comfort, et al. The emergence of an adaptive response network: The April 20, 2013 Lushan, China Earthquake[J]. Safety Science, 2016(90):14-23.
- [2] William L. Waugh, Gregory Streib. Collaboration and Leadership for Effective Emergency Management [J]. Public Administration Review, 2006(66):131-140.
- [3] 钟开斌. 国家应急管理体系: 框架构建、演进历程与完善策略[J]. 改革, 2020(6): 5-18.
- [4] 刘明钰. 突发公共卫生事件公安应急管理体系构建研究[J]. 武警学院学报, 2021, 37(7): 43-49.
- [5] 林麟, 周丹. 企业应急管理体系建设模式研究—以轨道交通工程建设行业为例[J]. 中国安全生产科学技术, 2021, 17(4): 153-158.
- [6] 曾明荣, 魏利军, 高建明. 化学工业园区事故应急救援体系构建[J]. 中国安全生产科学技术, 2008, 4(5): 58-61.
- [7] 李文涛, 俞建光. 高校实验室安全管理体系建设与探索[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(8): 304-307, 312.
- [8] 李光明, 康传红, 秦川丽, 等. 新形势下高校化学实验室安全管理体系的构建[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(3): 289-292.
- [9] 彭华松, 沈冰洁, 丁珍菊, 等. 多部门联动构建高校实验室 EHS 管理体系[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(9): 299-303.
- [10] 陈洪霞, 魏永前. 高校实验室安全管理体系建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(7): 305-307.
- [11] 费景洲, 曹云鹏, 王洋. 英国高校机械类实验室安全管理模式及借鉴[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(2): 245-248, 284.
- [12] 韩晓敏, 孙欢, 高文红, 等. 基于 HACCP 体系的实验室安全管理探究与实践[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(11): 305-308.
- [13] 金雪明, 黄小波, 谢庆平. 新冠疫情下实验室安全应急防控体系构建[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(7): 295-299.
- [14] 阳富强, 邱东阳, 施永乾, 等. 高校实验室应急管理信息化系统构建探索[J]. 化工高等教育, 2021, 38(6): 103-107.
- [15] 王金贵, 罗飞云, 张苏, 等. 基于 Delphi 法构建高校实验室应急能力评价指标体系的探索[J]. 化工高等教育, 2021, 38(6): 112-117.
- [16] 张羽. 高校实验室安全应急管理体系现状分析及优化策略[J]. 武汉冶金管理干部学院学报, 2021, 31(3): 20-22.