

新形势下化学实验室安全管理体系的研究与实践

孙峰*, 朱志斌, 陈守刚

(中国海洋大学材料科学与工程学院, 青岛 266100)

摘要: 在当前快速发展的科技时代, 化学实验室已经成为科研和工业生产中不可或缺的一部分。实验室既是推动科学发现和技术创新的前沿阵地, 也是培养未来科学家的重要场所。实验室安全是实验室管理工作重中之重, 随着新形势下各项化学实验的日趋多样化, 化学实验室安全面临很多新的问题, 本文从化学实验室安全管理体系的研究与实践入手, 阐述了新形势下化学实验室安全管理体系存在的问题及应对措施。

关键词: 安全管理; 化学实验室; 安全管理体系

Research and practice of safety management system of chemical laboratory under the new situation

SUN Feng*, ZHU Zhi-Bin, CHEN Shou-Gang

(School of Materials Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

ABSTRACT: In the current era of science and technology, chemical laboratory has become an indispensable part of scientific research and industrial production. The laboratory is not only the frontier to promote scientific discovery and technological innovation, but also an important place to cultivate future scientists. Laboratory safety is the priority of laboratory management, with the new situation of the chemical experiment increasingly diversified, chemical laboratory safety faces many new problems, this paper from the research and practice of the chemical laboratory safety management system, expounds the new situation of the chemical laboratory safety management system problems and countermeasures.

KEY WORDS: safety management; chemical laboratory; and safety management system

0 引言

随着化学实验室的不断发展, 诸多行业对化学实验提出了更高的要求, 使得化学实验室所开展的化学实验越来越复杂, 所使用的各种实验物品也越来越多, 其中不乏多种有危险性的物品, 使得化学实验室遭遇的挑战逐渐增加。这促使实验室管理者必须强化安全管理措施, 保障研究人员的安全, 同时为研究提供稳定的研究环境, 促进科学研究的健康发展。

1 实验室安全管理的重要性

在化学实验中, 通常需要使用具有较高风险的化学品

或器材, 如有机溶剂、高压反应器等, 因此, 加强实验室的安全管理就显得至关重要。安全管理体系可以有效维持实验室的安全平稳运转、保护实验室工作人员的生命财产安全、防范潜在的各种危害, 同时还可以提高实验数据的准确性和可靠性, 有利于实验室的实验质量提高^[1]。

2 实验室安全管理中存在的问题

2.1 安全管理责任体系不完善

安全管理责任体系不完善突出表现在领导不重视实验室安全管理工作, 未建立实验室三级责任体系, 或者建立了体系但未真正得到落实。管理人员未事先明确各相关部

*通信作者: 孙峰, 硕士, 实验中心主任, 研究方向为实验室安全管理。E-mail: kyoback@hotmail.com

*Corresponding author: SUN Feng, Master, Director of Laboratory Center, School of Materials Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China. E-mail: kyoback@hotmail.com

门的职责,导致在发生实验室安全事故时,各部门互相推诿,无法有效联动^[2]。实验室安全管理制度是实验室安全管理的重要基础,其主要内容不仅要体现国家法律法规的强制约束力,还必须具有可操作性。同时,安全管理制度应该是一个系统,每个制度之间应紧密联系相互支撑。近年来,在国家和地方政府的努力下,各化学实验室越来越重视实验室安全管理工作,陆续发布了各种安全管理制度,但涉及的方面、数量不够理想,也缺乏可操作性,制度之间缺乏系统性。

2.2 缺乏安全管理考核制度

消除安全隐患、预防实验室安全事故的重要手段是开展多层次、多形式的安全检查,对安全隐患进行闭环管理。在实际管理过程中,隐患排查缺乏考核,缺少挂牌、整改等相应的整顿机制,致使隐患排查成为一纸通知单,查而不究、究而不追、追而不严,使得安全管理考核得不到真正落实,现存的各种安全问题得不到有效及时的解决,从而造成了极大的安全隐患^[3]。

2.3 危险废物处置不及时

部分化学实验室在管理实践中仍然存在诸多问题,如科研实验室人员流动性大,实验室工作人员无暇顾及危险废物管理的相关法规,存在直接排放、乱丢废弃物、不知如何分类等现象,容易将性质不同的废物混合在一起。还有工作人员不会正确粘贴安全标识,或是将安全标识和安全标签混淆,导致危险器皿上标签不规范甚至没有标签、暂存区域无警示带等。专职管理人员少且缺乏实验室危险废物管理的专业知识,导致危险废物管理不专业,存在管理脱节现象。此外,实验室危险废物产生量及处置存在严重不匹配,致使无法及时对危险废物进行处理,普遍存在处置效率低的情况^[4]。实验室监管机制不畅,无标准化规范化的管理体系,管理工作更多地停留在口头通知,致使回收工作困难,效率低下。

2.4 安全防范意识薄弱

部分实验室的安全管理人员并没有受过专业培训,对管理并不了解,这大大影响了实验室安全管理的质量。实验室工作人员的安全意识不强,防范意识淡薄,使得工作人员在面对安全风险时反应迟钝、处理不当。部分实验人员存在“轻安全、重科研”的思想,负责人对实验室的安全文化建设重视不够,对实验室的安全存有侥幸心理。部分实验人员对于实验室安全的认知停留在初级阶段,以被动安全为主,没有形成良好的安全习惯。安全宣传教育不

足,内容空洞,形式单一,没有实现理论化、系统化、内涵化发展,难以形成良好的安全文化氛围^[5]。二级单位主管实验室的领导、院系管理人员和实验室负责人不具备事故的应急处置知识和技能、遇事难于应付。

3 化学实验室安全管理体系的研究与实践

3.1 建立科学的实验室安全管理体系

建立科学的实验室安全管理体系,是保障化学实验室的安全的基础。如何对化学实验室进行安全管理以及具体的执行责任人是谁。这些都需由实验室安全管理体系来进行明确的定义。实验室安全管理体系的建立离不开相关责任人进行具体的落实,为了确保化学实验室的安全管理工作落实到具体的责任人手中,需要确定专门负责安全管理的工作人员,并让其签署专门的安全责任书,从而使其明确自己的安全职责,对实验室的安全管理作出正确认识,并在接下来的安全管理工作中能认真落实管理体系中的各项规定。实验室安全管理体系可以实行三级管理政策,其中分管实验室的技术人员是第一安全责任人,全权负责实验室的安全管理和日常维护工作^[6]。实验室的安全巡检员是第二安全责任人,负责实验室安全工作的定期检查,对于实验室存在的各种安全问题及隐患,要及时发现,并提出相应的整改措施,还要敦促第一责任人进行及时整改。部门主任是第三安全责任人,主要起到监督管理作用。除了满足自身的化学实验需求之外,部分实验室出于科研训练或是竞赛培训等目的,还会对外开放,这使得实验室的使用人员更加复杂,实验内容也变得更加多元化,增加实验室不可控的风险因素。在此情况之下,为进一步加强实验室的安全管理,需要在三级管理政策的基础上采取四级管理政策。在实验室对外开放期间,实验室的第一安全责任人就是借用实验室的实验人员,并需要其与实验室签订相应的安全管理责任书,明确其所担负的实验室的安全管理责任。此时,分管实验室的技术人员和实验室的安全巡检员则自动成为化学实验室的第二安全责任人和第三安全责任人,而部门主任则成为第四安全责任人。通过这样的分级安全管理政策,可以将实验室的安全管理层层落实给具体的责任人,具体的安全管理工作有具体的人来负责,从而实现专人专管,增强实验室使用者的安全管理意识。在具体的安全管理过程中,各负责人需要严格履行自己的安全职责,高度重视实验室的安全管理工作,认真做好日常的管理监督,及时发现实验室存在的隐患,并及时整改解决,从而全方位地维护实验室的安全^[7]。

3.2 强化对实验室的人员管理

人员是实验室安全管理工作的决定性因素,实验室的安全管理首先包括人员管理,任何的化学实验都是由相关的实验人员来操作的,所以必须严格执行实验室人员分类准入制度并增强实验人员的安全意识,确保所有实验人员都能严格遵守实验室的安全管理制度,以此来推动实验室安全管理工作的顺利进行,保障化学实验室各项实验的安全规范性,让各项化学实验室都能得到安全保障^[8]。化学实验室对人员准入流程及教育内容需要进行合理规定并严格执行全员准入制,即所有进入实验室的人员必须取得相关资质,严格执行实验室人员分类准入制度,根据所涉及危险源的不同,将化学实验室所使用的物品可以分成甲、乙两类。乙类实验室仅涉及水电,进入该类实验室的人员参加线上的实验室水电、消防、管理制度等基础培训及考试,分数在90分及以上可获得“实验室安全准入许可证书”。甲类实验室除涉及水电外,还涉及危险化学品、特种设备、辐射、高温、高压、机械加工等一项或多项危险源,进入该类实验室的人员除自行参加线上的基础部分学习外,还须参加16个学时的现场专业培训、线下闭卷考试、撰写实验室安全分析报告,同时满足这3个条件方可获得“实验室安全准入许可证书”。特殊岗位的人员,如实验室特种设备或射线装置使用人,除上述培训考核外,还须持证上岗,气瓶管理人员和操作人员培训合格后上岗。危险化学品管理人员初次上岗培训时长不少于32学时,开展危险化学品实验操作的人员接受危险化学品相关的安全知识培训,掌握危险化学品特性、安全操作规程,懂自救、互救、急救方法。与此同时,还需要强化实验人员的安全培训,特别是实验室的安全管理人员,更要接受专业的培训,包括相关法律法规、安全管理知识、现场管理操作等,为实验室安全管理打下坚实的基础^[9]。

3.3 加强对实验室设施及物品的管理

各项化学实验的顺利开展,离不开相应的实验设备,实验设备的安全正常与否,直接关系到整个化学实验的安全性,所以实验室的安全管理人员需要对实验室的各项设备进行定期的检修和维护,更新磨损的设备,对压力容器等进行定期检测,保障设备畅通无阻并保持最佳状态,提高设备、仪器的可靠性和安全性^[10]。实验室需要配备专业的消防设备以及喷淋设施,确保在遇到实验火情的时候能够快速灭火,避免火灾的发生。如有必要,还需要对存放危险化学品物品的设施进行合理改造,增设专门的用于存放易燃易爆或是有毒化学物品的柜子,不同类的危险化学品物

品需要分类存放妥善保管,并准确做好计量和用途方面的记录。此外,还需要配备专门的急救药箱,如果遇到实验人员在化学实验中受伤,可以对受伤人员及时进行药物处理。化学实验室还需要用到水电及各种化学药剂^[11]。化学实验室的很多设备都需要用电,同时,很多实验都需要用到水溶液,导致实验室的环境可能会比较潮湿,在潮湿的环境中涉及用电的实验设备,就会存在一定的安全风险,因此需要对实验室的水电进行严格的安全管理。各种化学实验所要用到的化学药剂种类非常多,不同的化学药剂特性不同,其中不乏各种有毒且容易挥发的药剂,因此需要对化学实验室的各种化学药剂进行严格的安全管理和妥善保管。通常有机试剂需要保存在通风试剂柜中,如醇类、烷烃类等;无机试剂需要保存在普通试剂柜中,如氯化钙、硫酸铜等。在各项化学实验中,需要严格按照实验流程 and 规定,对所使用的化学药剂精准计量,确保不出现偏差,避免因化学药剂的用量不准确而导致化学试验出现异常情况^[12]。对化学实验室危险品的管理需要由长期工作在实验工作一线的资深实验技术人员来主导,全体技术人员进行配合并严格执行,需要从化学品各方面的特性着手,对每种试剂进行性能评定、风险评估,详细地划分储存条件。

3.4 加大安全检查力度并借助信息化手段

实验室的安全检查工作需要安全检查专员严格按照实验室的安全管理规定来执行,在日常的执行过程中,采取日常巡查与定期检查相结合、统一检查与专项检查相结合的方式。针对实验室安全开展的各类专项检查,特别是专项检查的种类及次数要达到相关要求,消防专项和危险化学品专项检查扩展到压力容器、消防、水电、危险化学品、地下空间、接线装置等专项检查^[13]。同时,严格执行实验室安全隐患整改的闭环管理模式,建立安全闭环机制,确保全程跟踪整改,及时消除隐患。依据实验室危险源的种类及数量,实验室分为甲乙两类,每年对实验室进行安全管理考核。考核内容由“实验室安全管理”“实验室现场安全”和“实验室安全教育、准入及演练”三部分组成,每个实验室的基准分为100分,实行倒扣分制^[14]。其中甲类实验室的“实验室现场安全”部分扣分项共计28项,如未按规定穿戴个人防护装备、未定期检查并维护实验室设备、未在明显位置张贴安全操作规程、实验记录不完整或未按规定保存等,同时组织专家不定期对甲类实验室进行检查扣分。年度综合考核结果“不合格”的,关闭该实验室进行整改,整改验收合格后方可再次开放;年度综合考核结果低于60分的,实验室负责人和全体人员第二

学年不具有评奖、评优资格。化学实验室的安全管理还需要融入实验室的安全管理手段,以此来提高实验室的安全管理效率,同时增加实验室安全管理的透明度。通过建立实验室安全管理网络平台,可以实现实验室安全管理工作的各项文件的网络信息化,以及危化品的一站式管理及服务,还能完成建档、耗材入库等工作,从而全方位地向实验人员提供信息化支持^[15]。

4 结束语

实验室安全管理是实验室安全运行的关键,只有在实验室安全管理得到加强的情况下,实验室才能够发挥出最大的效益。我国化学实验室管理需要建立健全的安全管理体系,从而适应新时期社会发展的需要。做好实验室安全管理的工作,将有利于实验室维持更为安全、稳定、高效和可靠地运营,也有利于保护实验室人员的身心健康和生命财产安全。

参考文献

- [1] 张晓华. 化学实验室安全管理综述[J]. 安全、健康和环境, 2024, 24(01): 1-6.
- [2] 李雪梅, 魏彦庆, 马彦琪. 新形势下实验室安全管理体系的研究与实践[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(09): 275-279.
- [3] 杨泽英, 阮代斌. 化学实验室安全管理运行机制探析[J]. 云南化工, 2023, 50(08): 163-165.
- [4] 王谦. 化学类实验室安全管理现状观察[J]. 中国应急管理, 2023, (05): 34-37.
- [5] 张森, 陈雪铮, 刘磊, 等. 化学实验室“安全办公室+网格化”安全管理新模式探索[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(03): 157-160.
- [6] 姜坤, 赵泽亚, 刘珺. 加强化学实验室安全管理的思考[J]. 铁路节能环保与安全卫生, 2023, 13(01): 61-64.
- [7] 崔峥艳, 黎俊德. 企业化学实验室安全管理体系的构建[J]. 化纤与纺织技术, 2022, 51(09): 97-99.
- [8] 向丹, 白艳红, 王耿, 等. 新形势下化学实验室安全管理探索与实践[J]. 实验室科学, 2022, 25(03): 213-216.
- [9] 郭桂英, 刘四新, 郑继平. 基础化学实验室全方位安全体系的构建[J]. 热带农业工程, 2021, 45(06): 154-157.
- [10] 龙海涛, 虎玉森, 李永娟, 等. 化学实验室安全管理体系的建设与实践[J]. 白城师范学院学报, 2020, 34(05): 119-123.
- [11] 蔡毅飞. 化学实验室事故应急处理保障体系建设的探讨[J]. 科技资讯, 2019, 17(25): 227,229.
- [12] 王燕, 王月荣, 熊焰, 等. 化学实验室安全管理体系的建设和实践[J]. 化工高等教育, 2018, 35(04): 69-72.
- [13] 唐继垒. 化学实验室安全管理体系标准探究[J]. 生物化工, 2018, 4(04): 94-96,103.
- [14] 龚菲菲. 食品生物化学实验室安全管理体系的创建研究[J]. 当代化工研究, 2017, (06): 18-19.
- [15] 庞洁, 刘飞. 化学类重点实验室的安全管理[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(06): 244-246.

作者简介



孙峰, 硕士, 实验中心主任, 研究方向为实验室安全管理。