

# 高校危险化学品全过程安全管理实践

何允刚<sup>1</sup>, 王亮<sup>1</sup>, 张春宇<sup>2</sup>, 董罡<sup>1</sup>

(1. 军事科学院 军事医学研究院 条件建设处, 北京 100850; 2. 军事科学院 条件建设处, 北京 100091)

**摘要:** 近年来, 高校时有发生危险化学品起火、爆炸等安全事故, 有的甚至导致严重人员伤亡, 这些都暴露出高校在危险化学品安全管理方面存在的漏洞。采取定性与定量分析相结合的方法, 详细分析了高校危险化学品事故发生的主要原因, 系统总结了危险化学品安全管理的特点规律, 从采购、储存、供应、使用、报废处置环节入手, 提出了建立高校危险化学品全过程管理体系的思路和措施, 从而为高校教学科研活动创造一个安全稳定的工作环境。

**关键词:** 实验室; 危险化学品; 全过程; 安全管理

中图分类号: X 911 文献标志码: A

文章编号: 1006-7167(2021)03-0305-03



## All-process Safety Management Practices of Hazardous Chemicals in Colleges and Universities

HE Yungang<sup>1</sup>, WANG Liang<sup>1</sup>, ZHANG Chunyu<sup>2</sup>, DONG Gang<sup>1</sup>

(1. Department of Laboratory Construction and Management, Academy of Military Medical Science of AMS, Beijing 100850, China; 2. Department of Laboratory Construction and Management, Academy of Military Science, Beijing 100091, China)

**Abstract:** In recent years, many laboratory hazardous chemical accidents occurred in the colleges and universities, which shows problems in this field. Based on the qualitative and quantitative analysis, this paper seriously analyzes the main causes of hazardous chemical accidents in colleges and universities, systematically summarizes the characteristics and rules of safety management of hazardous chemicals, and establishes the all-process management system of the hazardous chemicals which can control the purchasing, storing, supplying, using, disposing and other related activities. Relying on this system, it is possible to prevent and eliminate these accidents, and safe working environment can be created for the teaching and researching activities.

**Key words:** laboratories; hazardous chemicals; all process; safety management

### 0 引言

危险化学品作为高校常用的实验材料, 品种繁多,

理化性质复杂, 在储存使用过程中安全隐患极大。近年来, 高校危险化学品事故时有发生, 有的还造成了严重人员伤亡和财产损失。如2018年12月, 北京某大学在使用磷酸和镁粉开展垃圾渗滤液硝化载体实验时发生爆炸, 3名学生当场死亡, 教训十分惨痛<sup>[1]</sup>。本文通过统计分析以往危险化学品事故典型案例, 结合本单位管理实践和问卷调查(112名实验室管理人员参加), 希望能够更加准确地认识事故发生的特点规律以及背后的原因, 为高校开展危险化学品安全管理提供依据和参考。

收稿日期: 2020-06-19

作者简介: 何允刚(1976-), 男, 安徽天长人, 博士, 副研究员, 副处长, 主要研究方向为实验室建设与管理。

Tel.: 13466660905; E-mail: 13466660905@163.com

通信作者: 董罡(1971-), 男, 吉林吉林人, 博士, 研究员, 处长, 主要研究方向为实验室建设与管理。

Tel.: 13381089639; E-mail: ammsgongyingzhan@163.com

## 1 实验室危险化学品事故典型案例分析

### 1.1 总体情况

本文收集分析了2009~2019年国内公开报道的53起实验室安全事故典型案例,包括危险化学品火灾和爆炸、病原微生物感染、机械伤害、辐射、触电等类型,其中危险化学品事故占84%。该比例和以往文献统计数据相似<sup>[2]</sup>。可见危险化学品一直是实验室最主要的危险源,高校应把危险化学品安全作为实验室安全管理重中之重。本单位组织的问卷调查也证明了这一点,112名受访者中,10%的人提到,实验室曾发生有毒有害品泼洒;22%的人认为,实验室危险化学品储存管理粗放;31%的人反映,危险化学品储存设备有短板。因此,高校只有管好用好危险化学品,才能牵住实验室安全工作的“牛鼻子”,实验室安全才有基本保证。

### 1.2 事故原因分析

统计发现,火灾和爆炸是危险化学品事故的主要类型,且多发生在实验室存放阶段和实验过程中。导致事故发生及人员伤亡的直接因素有:违反操作规程,实验操作失误,反应过程失控,违规采购和储存危险化学品,危险化学品丢失,突发情况处置不当等(见图1)。很多事故是由多个因素交织引起的,其中违反操作规程、实验操作失误是最主要的因素。由此可见,人的不安全行为是事故背后的根本原因,而人员防护不到位是加重伤亡的关键因素。因此,在各类危险化学品中,易燃、易爆危险化学品应成为管控重点<sup>[3]</sup>;有些事故在采购环节便埋下安全隐患,因而必须坚持全过程管理理念;危险化学品实验管理是薄弱环节,必须重点关注;应把加强教育培训、消除人的不安全行为,作为危险化学品安全管理的重要抓手。

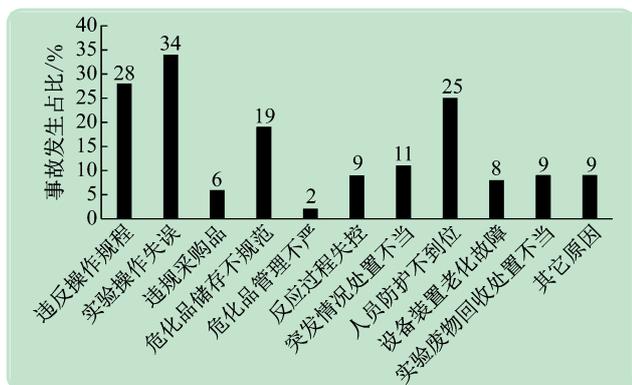


图1 实验室危险化学品事故主要因素分析

## 2 高校危险化学品安全管理的主要难点

### 2.1 种类性质复杂,对专业能力要求高

实验室危险化学品种类多,包括爆炸品、压缩气体

和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、腐蚀品等8大类2800余种<sup>[4]</sup>。理化性质和危害特点千差万别,客观上增加了日常监管和事故处置的复杂性。高校管理部门人员多数非化学专业出身,实验室一线人员以学生为主,流动性大,素质参差不齐,主观上增加了危险化学品安全管理难度。

### 2.2 涉及管理环节多,协同配合要求严

高校危险化学品安全工作是一项从采购、运输、储存、使用直至销毁的全过程管理活动<sup>[5]</sup>。不仅涉及到国家和地方政府的主管部门、危险化学品经营企业,还包括高校内部多个业务部门、院系、实验室,更离不开老师、研究生和本科生等的参与配合。管理过程中任何一个环节、部门和人员的麻痹大意、工作疏漏或衔接不畅,都可能产生安全隐患,甚至直接导致安全事故。

### 2.3 教育培训不力,安全意识和能力弱

受高校评价考核机制的影响,高校师生普遍更加关注教学和科研工作,而对实验室安全工作不够重视。加上高校在实验室安全教育培训上,存在政策法规教育多于知识技能培训、理论授课多于实操训练、重形式轻效果、重培训轻考核等问题,导致安全管理责任压力传导不足,规章制度落实不到位,不少人员安全观念淡薄,自我保护意识缺失,规范操作和事故处置能力薄弱<sup>[6]</sup>。

### 2.4 管理链条有漏洞,未形成监管闭环

部分高校对一般危险化学品采购审核监督不严,流向流量掌握不清,实验室存在违规和超量采购现象<sup>[7]</sup>。受空间和经费所限,加之安全意识淡薄,实验室专业储存设施设备缺失,落实分类分区储存不到位。多数高校未建立危险化学品实验清单,未对此类实验进行风险评估,导师指导监督不力,甚至放任学生自行实施。实验废弃物分类处置不严格,存在废旧钢瓶、过期化学试剂等回收不及时,私下倾倒化学废液,随意丢弃针头、手术刀、培养皿等废物的现象<sup>[8]</sup>。

## 3 对策建议

### 3.1 严把采购关,掌握危险化学品底数

高校应建立危险化学品供应商准入机制,由管理部门对实验室推荐的供应商进行危险化学品经营资质审核,通过后才可按许可范围销售<sup>[9]</sup>。同时,依托危险化学品管理信息平台,对其采购实施分类管理。其中,对剧毒、易燃易爆等管制类化学品,实验室须在线申请,经管理部门审核后,由采购部门统一采购入库,按需申领<sup>[10]</sup>;对全校经常使用的一般危险化学品,由采购部门按照月度需求,定期采购入库,按需领用;对仅有部分实验室需要的一般危险化学品,由实验室在线自行审核订购,供应商从管理平台接收订购信息,打

印危险化学品出库单(用户、采购部门、供应商、结算部门四联),课题组在线签收。通过上述手段,实现对危险化学品流向流量的精确监控。

### 3.2 严把储存关,落实分类分区储存

高校应根据危险化学品使用的品种数量,通过自建或委托国药等国有试剂公司代建代管的方式,建设规范化、标准化的危险品仓库,完善技防设施设备,配备专业管理人员,健全安全管理制度,强化安全检查监督<sup>[11]</sup>。对于易燃易爆等管制类化学品以及全校普遍使用的一般危险化学品,由仓库统一储存,严禁实验室私自存放。其中,管制类化学品须当日领用、当日归还。如实验室确需暂存一般危险化学品,由管理部门制定标准规范,明确允许品种、储存限量、储存条件和管理要求。实验室提出申请后,管理部门对必要性进行论证,并对专业储存柜、监控系统和规章制度、登记表格等软硬条件进行验收。

### 3.3 严把使用关,规范高危实验活动

高校应建立危险化学品在内的高危实验活动清单,依据危害程度不同,制定院系、实验室分级审核制度。启动高危实验前,课题组须提交风险评估报告,包括风险识别、操作规程、人员培训、预防措施、个人防护、事故处置等<sup>[12]</sup>。审批部门对评估报告进行论证审核,通过后方可开展实验。学校、院系定期开展危险化学品安全知识教育、技能培训和应急演练,提高安全意识、操作技能和事故应对能力;所有学生须参加理论与实操考核,取得实验室主任批准后,方可进入实验室<sup>[13]</sup>;针对危险化学品实验,课题组须结合风险评估,组织专项培训考核。

### 3.4 严把处置关,完善废物回收渠道

高校实验室管理部门应与具备法定资质的实验废物处理企业签订合同,规范化学废液、过期危险化学品、危险化学品包装容器、报废气体钢瓶等废物的回收处置;制定实验废物分类处理细则,明确危险化学品相关废物的收集、登记、暂存、申报、移交等业务流程和管理要求<sup>[14]</sup>。学校、院系和实验室三级管理组织应加强分工合作,为课题组配备废液收集桶、专用垃圾袋(桶)、利器收集盒等回收装置,建立从实验边台、到楼层垃圾桶、校内储存点直至处理企业的回收处置链条。另外,定期对实验室通风系统、气体管道、通风柜、有毒有害气体吸附装置等设施设备的性能进行检测,确保运行良好<sup>[15]</sup>。

## 4 结 语

危险化学品全过程管理体系在我院建成后,实现

了院、所、室三级对危险化学品信息和状态的精准掌握和动态监管,改变了以往粗放式、经验式、被动式的管理模式,有利于及时发现并消除安全隐患,大大提升了安全水平和管理效率,减轻了科研人员的压力和负担,为教学科研提供了更加安全稳定的工作环境。但是,危险化学品安全管理体系建设是一个持续改进的动态过程,必须在各级管理部门和全体师生的共同参与下,不断健全管理制度、操作规程和应急预案,强化安全责任和监督考评<sup>[16]</sup>,完善安全教育和培训考核,升级技防设施设备和一体化信息平台<sup>[17]</sup>,才能确保实验室安全无事故,从而为高校教学科研工作提供有力保障。

## 参考文献(References):

- [1] 北京市政府.北京交通大学“12.26”较大爆炸事故调查报告[Z].2019.2.
- [2] 方红明,王世杰,陈红祥,等.浅谈高校化学实验室危化品安全管理[J].广东化工,2019,46(22):133,137.
- [3] 张成立.从几起案例谈化学实验室事故及对策[J].广东化工,2011,39(9):191-192.
- [4] 国务院.危险化学品安全管理条例[Z].中华人民共和国国务院第591号令,2011.
- [5] 陈亮,王博,王林燕,等.高校实验室危险化学品全生命周期管理的探索[J].实验技术与管理,2017,34(8):254-257.
- [6] 代露,王春梅,周永杰,等.规范国内高校实验室安全管理对策研究[J].广东化工,2019,46(21):173-176.
- [7] 王斯扬,盖轲,张巨峰,等.高校危险化学品安全管理研究[J].山东化工,2019,48(11):230-231.
- [8] 高红梅,高增安,刘义全.高校实验室危险废弃物管理研究与思考[J].实验技术与管理,2017,34(12):293-296.
- [9] 沈子靖,沈子靖,李冰洋.清华大学危化品安全管理的研究与实践[J].实验技术与管理,2019,39(8):248-252.
- [10] 马文川,沈子靖,李冰洋,等.统一采购试剂材料与化学安全管理的探索与实践[J].实验技术与管理,2018,35(12):263-266.
- [11] 孙亚芳.高校危险化学品存储现状及对策分析[J].化工管理,2018(11):14-15.
- [12] 张敏,刘俊波.高校实验室安全管理现状与对策研究[J].实验技术与管理,2018,35(10):234-236.
- [13] 郭万喜,高惠玲,唐岚,等.高校实验室安全准入制度的实践与探索[J].实验技术与管理,2013,30(3):198-200.
- [14] 常生华,古丽君,张程.高校实验室废弃物的管理研究[J].实验技术与管理,2019,36(2):175-177.
- [15] 郑憬文.高校实验室废气治理工程方案优化探讨[J].实验技术与管理,2020,37(3):270-273.
- [16] 戴文彬,许四杰,王文俊,等.“双一流”建设背景下实验室安全绩效初探[J].实验室研究与探索,2020,39(1):303-306.
- [17] 张惠芹,周骥平,何朝龙,等.基于物联网的实验室危险化学品管理系统设计[J].实验室研究与探索,2020,39(1):271-274.