

高校化工实验室安全隐患分析及安全管理建议

张培*

北京市农林科学院 北京 100097

摘要: 实验室是培养科研人才和研究重要成果的必备场所, 实验室安全管理是科研院所安全生产工作的一个重要环节, 实验室安全关乎着每一位科研工作者的生命安全和健康身体。化工行业作为关乎国计民生的关键支柱产业, 其经济发达程度对一个国家有着至关重要的影响。而建立在研究生教学基础上的更高水平的硕士教学, 作为专业人才培养的重要一环, 在一定程度上可以反映出这个行业的发展水平。但是跟其它专业相比, 化工专业研究生一个明显的特点是实验任务重, 在体力劳动配合脑力劳动下, 还要面临许多危险因素, 例如用到的化学试剂多样, 操作各种高温高压设备等。本文对高校化工实验室安全隐患分析及安全管理建议进行探讨。

关键词: 高校化工; 实验室安全; 安全管理

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0209-3>

导语

自步入二十一世纪以来, 随着我国高等教育事业步入高速发展期, 国家不断加大科研教育经费投入, 随着招生规模不断扩大, 科研院所及高校实验室数量也大幅增加, 实验室开放需求的增长, 使得进入实验室的人员越来越多, 因此实验室安全管理面临更多新的挑战。

1 化工实验室的安全隐患分类

从安全管理角度出发, 一般事故发生的主要原因是人为责任事故, 设施设备事故和自然灾害事故。实验室中常见事故分类为爆炸、火灾、毒害、机电伤人及设备损坏等。事故发生原因主要有药品使用管理不当、酒精灯遗撒静电摩擦引发火灾, 实验室线路老化、负荷超载、机械故障及人为不当操作等因素。

1.1 压力容器

化工实验室使用较多的压力容器有水热釜、钢瓶, 还有高压反应釜。水热釜因结构简单, 容量较小, 而且经常是放在烘箱中的密闭反应, 没有进出料, 一般不容易发生事故; 而且水热釜价格比较便宜, 一旦发生问题也容易更换。比较容易发生事故的是高压搅拌反应釜。这种釜的耐压较高, 结构比较复杂。在正常使用情况下是安全的, 但是如果使用时间较长, 又没有经过任何检修的话, 就容易存在安全隐患。这时候如果实验人员操作不当, 就很容易发生事故。例如2021年3月, 某化学研究所一实验室的高压反应釜发生事故, 一名研究生被炸身亡^[1]。

1.2 高温设备

高温设备在化工实验室非常常见, 普通的如烘箱、马弗炉, 特殊一点的有高温反应器、管式炉等。由于高温的危险性比高压要低一些, 所以高温设备往往没有像高压设备那样受到重视。

1.3 有毒试剂及腐蚀性试剂

各种化学试剂是化工实验室的特色, 它们既可以充当化学反应的反应物, 又可以是反应的媒介(溶剂或气氛)。基本上, 所有的化学试验室里都会放置一定的化学试剂。在这些化学试剂中, 危害最大的是低毒性化学试剂, 分为无机试剂和有机试剂。1995年震惊国内的铊中毒事件, 就是一起典型的有毒试剂引发的惨案。18年后, 某医学院一名研究生又遭室友投毒, 所用药品为剧毒化学品N-二甲基亚硝胺。所以, 有毒试剂必须被严格管控。腐蚀性试剂比较典型的是酸碱试剂。近些年采用浓硫酸实施打击报复的例子屡见不鲜。2017年, 某大学校园中发生了一起泼硫酸事件, 导致被害人全身烧焦, 而肇事者当场自杀。2020年底, 某大学一名男生将浓硫酸泼在了三名女生的头上, 后者当场面部被烧毁。上述案例都是情节很严重的, 除此以外, 大部分的化学试剂都会有一定的毒性, 需要注意的是有机液体溶剂一般都有有一定的挥发性; 无机试剂要防止直接接触到皮肤或者口中^[2]。

***通讯作者:** 张培, 1983.10, 北京, 回族, 女, 本科, 助理工程师, 北京建筑大学, 北京市农林科学院, 研究方向: 安全生产(实验室安全)。

1.4 有毒有害气体

相比较液体和固体,实验室中的气体往往容易被大家忽略,但这种忽略有可能会造成致命性的伤害。特别是有的气体无色无味,却有剧毒,一旦不注意,发生轻微的泄露,便可能导致人员伤亡。这种事故无论在实验室还是化工厂发生的频率都比较高。2009年某大学化学系的一名博士生,就因为CO中毒不治身亡。2012年某大学一实验室发生甲醛泄露,不少师生感觉咽痛流泪,幸得紧急疏散。再有如H₂等易燃气体,泄露则有可能发生爆炸事故。此外,还有一些看似无毒或低毒的气体,也有可能存在安全隐患。如CO₂,尽管安全,但在较高浓度时也会造成人窒息身亡。

1.5 玻璃、针头等尖锐耗材

这类固废看似比较常见,没什么危险性,但也容易被忽略。特别是如果固废乱扔,很容易被别人碰到而误伤。如果上面还含有化学试剂的话,有可能导致比较严重的后果^[3]。

2 我国化工实验室安全管理存在的问题

毋庸置疑,随着我国整体经济实力和科研实力的提升,实验室的软硬条件也同步提高,尤其是硬件设施,可以与发达国家的实验室媲美。但我们仍然面临以下问题和安全隐患亟需解决。

(1) 实验室教育宣传力度不够,师生安全意识单薄,存在敷衍应付的情况,安全管理制度不完善或者执行不到位;(2) 安全设施陈旧,存在线路乱接及老化等安全隐患;(3) 实验室面积小而仪器多,人均实验面积较小,导致安全通道被占用;(4) 公共场所安防和消防器材得不到及时维护与更新。

3 我国化工实验室安全管理建议

根据中国高校化工实验室目前面临的问题,主要参考了发达国家的先进经验,提出如下的安全管理建议和措施。

(1) 加强安全环保宣传,提高师生的安全环保意识。现如今,中国高等教育所面临的安全隐患并非设备硬件跟不上,而是师生的安全意识跟不上,因此增强教育科研人员的安全意识才是降低安全隐患的重要基础,也是关键。据统计,大约有百分之九十的实验室安全事故都是由人为制造。安全意识薄弱,是造成实验室内安全事故频发的最主要原因。在这方面,我们可以借鉴日本的管理经验。在环境意识已经深入人心、普及社会的日本,许多院校都成立了实验室等安全环境机构。这一组织将会积极推行宣传安全教育,并建立完备的宣传安全教育制度。在推行宣传安全教育同时,可以采取如下措施:对国内外近些年的实验室安全事故案例进行汇总,形成案例库,对各类案例进行分类,为在实践中去更好地分析、总结案例提供了可靠的理论依据,能更好地从对安全事故案例事件多角度的归纳分析中受到启发。之后对上述各类案例及隐患进行分类剖析,总结出各类案例发生的原因并进行深入分析,为提出针对性的防治措施提供案例支持。还可以研究国外最先进的安全责任教育典范,剖析当前高等学校实验室安全管理工作的基本状况与面临的隐患,并总结出当前高等学校实验室安全管理工作的基本概况,通过对优秀案例的学习和借鉴,提出可以有效解决我国实验室安全管理问题的建议和措施。最后将上述案例分析结果及国内外典范做成影像、展板等资料,在学生中宣讲、教育,以达到良好的宣传效果。还可以开展每学期一次的安全知识讲座问答,或者知识竞答比赛,形成一个惯例,交由专门的安全管理机构组织,扩大安全教育在学生中的影响力。

(2) 对进入实验室操作的学生进行严格的基本知识训练。有很多安全事故是操作人员尤其是学生的不当操作引起的,因此对学生特别是新进实验室的学生进行严格的技能培训非常重要。实验室管理者应对此高度负责,制定严格的培训制度,针对本实验室的特点,对即将进入实验室的学生进行规范的操作培训。

(3) 进行科学合理的实验室布置和科学的活动规划。保证了安全警示、安全保护装置和安全设备,随处可见并配置完善。在危化品的生产、储存、台帐记载和回收管理等方面,定期检查并监督整改,使之形成规矩和常态。对于需要特定保护措施的试剂或设备等,应具有醒目的提示标记,并配备相应的保护措施。如高温装置旁配备防烫伤手套、有害有毒气体附近装有报警器及防毒面具等。实验室的工作管理相当繁琐,最佳的方法是将各种设备和仪表要有清楚规定的使用说明书,并按区域划定,分派好责任人,区域的每日卫生和使用记录由各个主任管理。实验室废弃物一定要严格分类投放。如果有条件,可设置实验室维护、保养等专项经费,用以定期检查、维护试验装置和消防设备^[4]。

(4) 制定安全事故应急机制。实验室的公用道路应当保证在二端通行,报警装置、应急电话、喷淋设备等急救设备应当摆在醒目且容易够到的地方,并配有使用说明书;实验室的注意事项、应急逃生说明、垃圾分类处理说明以及

实验人员安全管理操作等规定等,应当张贴于相应醒目的地方^[5]。

4 结束语

实验室安全环境是保证实验室功能稳定的基础条件,是建设和谐校园的重要组成部分,是培养人才的重要基地,是实施科技兴国的重要保障。加强化工实验室安全管理工作,增强学校教师的安全意识,形成完备的安全教育教学机制,关乎关系到学校每一位成员,并要求每个学校的科研人员和领导者都使用先进科学的管理体系和安全技能,以进一步促进中国高校实验室的安全管理工作向前发展。

参考文献:

- [1]郑伟.高职化学化工类学生化学实验室安全教育探索与实践[J].安徽化工,2021,47(3):177-179.
- [2]杨惠娟.高校实验室建设与管理共性问题的研究与实践[J].科技与创新,2021(10):29-30.
- [3]汪弘,符芳慧,周超超,等.高校实验室安全标准化建设探索[J].科学咨询,2021(23):114-116.
- [4]辛成家.化工安全管理中存在的问题及对策[J].天津化工,2021,35(3):99-100.
- [5]王敏,冉秀芝,王胜胜.工程教育认证下的地方高校化学实验室安全建设[J].实验室科学,2021,24(1):215-217,221.