

化工实验室安全管理体系的创建分析

王立敏 (东营市工业产品检验与计量检定中心, 山东 东营 257000)

摘要:近年来,我国发生了多起化工爆炸事件,严重危及了化工实验室的利益与操作人员的人身安全,影响十分恶劣,对社会稳定构成了严重的威胁,也给化工实验室的安全管理工作带来了前所未有的挑战。在化工实验室安全事故频发的背景下,国家高度重视化工厂与化工实验室的安全管理,要求实验室要及时排除安全隐患,降低安全事故发生率,保护实验室操作人员的健康安全以及周边环境的安全。鉴于此,本文从化工实验室安全事故发生特点出发,指出化工实验室中存在的危险因素,分析了现阶段化工实验室管理现状,讨论了目前管理过程中存在的问题,并提出科学合理措施建议,旨在为构建化工实验室安全管理体系提供一定的借鉴。

关键词:化工实验室;安全;管理;体系创建

0 引言

在学校,化工实验室是培养学生实验能力、锻炼学生动手能力以及激发科学兴趣的重要场所,具有重要的教学意义;在企业,化工实验室是企业新项目的研发、材料性能检测的重要场地;在事业单位,化工实验室是进行检验检测的重要工作内容之一。一般而言,化工实验室本身具有毒性大、环境恶劣、易燃易爆等特点,因此,一直以来,无论对于学校还是企事业单位而言,化工实验室都是管理重地,需要做好全方位的安全防护工作。

化工实验室存放有许多危险化学品(以下简称“危化品”),一直以来都是管理的重点和难点。危化品是指具有毒害大、腐蚀性强、易燃易爆等特性的化学药品,一旦发生事故,会对人身安全构成严重威胁^[1]。近些年,化学药品的种类和数量也越来越多,给化工实验室的日常管理工作带来了巨大压力,一旦管理不到位,便会容易引起化学药品的变质、失效,造成严重经济损失,严重的甚至还会威胁到人的生命健康。近几年,多起化工实验室危化品安全事故频频发生,这也给我们敲响了警钟。

此外,由于化工实验室与进行化工实验的特殊性,化工实验室的安全事故往往具有不可预测性、突发性、严重性等特点,波及范围十分广,一旦发生事故将会造成严重的后果,甚至会出现一系列的连锁反应,严重威胁化工实验室内及周边人员的安全,甚至会影响化工实验室周围的生态环境,影响极为恶劣。因此,各高校、企事业单位化工实验室都必须高度重视化工实验室安全管理体系的建立,要严格依据国家标准规范,建立健全体系,搞好“三防”(即人防、物防和技防)建设,高度重视危险化学品的管理问题,严格落实各项化工实验室安全管理措施。与此同时,高校和企事业单位要结合自身实际情况,在充分借鉴国内外化工实验室管理实践的基础上,形成了一套完整、有效的化工实验室安全管理体系,为化工实验室安全保驾护航。

1 化工实验室危险因素分析

1.1 危化品种类多样化

无论对于企事业单位还是学校而言,危化品主要是用于

一些实验研究及项目开发,对于学校和事业单位而言,包装规格上大多都是10g、500g、500mL的小剂量瓶装,而对于企业,会有5L、10L、25L等一些大剂量的包装。危化品按照药品性质主要分为有机化学品和无机化学品,有机化学品具有毒性大、气味重、挥发性强、易燃、易爆等特性;无机化学品性质较稳定,但有些金属化合物也具有一定的强腐蚀性,因此,化工实验室在保管危化品过程中,主要依据药品的性质进行分类存放,主要遵循以下规则^[2]:①一般试剂。将化学药品先按照有机物、无机物进行分类,对于一些无机盐类按照金属活性顺序存放,一些有机物如烷、酮、醇等分类存放,并注意低温干燥储存;②不稳定试剂。不稳定试剂的存放要特别注意,对于易挥发的如氨类、浓盐酸等要密封,并定期检查密封性是否完好,感光的药品如硝酸银、浓硝酸需要用棕色瓶子贮存;③有毒有害试剂。主要指一些易燃、易爆试剂,如水合肼、汽油、乙醚等,存放时一定要注意通风,远离火源,遇水易燃的物品如钾、锂等,要密封、以免防潮。

1.2 危化品源头管控松懈

危化品的采购审批流程是关键,目前,源头管控松懈现象依然存在,在审批过程中,审批不严谨,特别是自行采购的药品未做好出入库登记,过量采购的现象依然存在,导致很多药品采购回来后,又搁置了,不仅加大了管理工作量,还浪费了科研经费。此外,危化品供应商的考核不够严谨,采购一些无资质或资质不全厂家的药品难以保证质量,这都给化工实验室危化品管理工作带来了困扰。

1.3 实验废弃物处理不当

危化品“三废”的处理十分关键,是引发事故的重要源头,一旦处理不当,将会造成重要的环境污染和人身安全威胁。目前来看,对于危化品统一回收、分类排放、集中处理这方面监管不到位,如随意通过下水道排放,固体废弃物随意丢入垃圾桶,未在通风橱内进行产生有毒气体的实验,废弃物没有做好相应的标识等,这都给化工实验室环境和人身安全带来了巨大的威胁,是重大的危险源。

1.4 配套安全设施落后

通常情况下,由于化工实验室的空间有限,因此,药品存放分类不清晰,特别是试剂柜配备的不齐全的现象依然存在,导致一些腐蚀性强、高毒性的药品存放区域不规范,高危、易爆的气体未放入专门的气瓶柜中,化工实验室内未配备有毒有害气体检测装置、警报器等,消防器材不完善,配备的灭火器、灭火毯等较少,有的已经坏掉,通风系统还需要完善。根据近些年发生的化工事故可以看出,化工实验室的硬件设施不足也是造成事故的重要因素,因此完善化工实验室的硬件设施就显得极为重要。主要有:①化工实验室要定期淘汰陈旧和落后的化学设备,购置符合标准的新型化学试剂储存柜,要求试剂柜不单单具有分成功能,还要具有一定的密封性;②化工实验室的水、电、气等要避免发生直接接触,否则带来巨大的安全隐患,后果不堪设想,因此,要建立多个分离实验台,避免因为水电接触而导致触电现象,危害实验操作人员的人身安全与实验设备;③重视化工实验室的电力配制问题,更新以往陈旧的电源设计理念,设计成新型的悬挂式电架模式,增加电容量,避免使用插线板,具有更高的安全性。

1.5 人员安全意识淡薄

化工实验室内危化品储存量大,种类多样化,还具有一定的流动性,因此,存在较多的安全隐患,特别是一些管理人员安全意识淡漠,风险意识差,在转运危化品过程中,不穿戴防护面罩、防护服、防护手套等,这导致一旦发生药品溅出或泄露会造成严重的人身安全。例如,做实验过程中,在用到一些强酸性或强腐蚀性药品时,一旦防护不到位,造成药品溅落到皮肤上或者进入眼睛里,造成严重的后果,对实验操作人员的人身安全构成严重威胁。此外,管理者平时疏于对实验室安全管理人员及操作人员的专业知识培训,导致人员缺乏应急处理能力,难以及时有效的处理事故,使得局面未得到及时有效的处理,造成了严重的后果,因此,加大力度对人员的知识培训必须引起高度重视。

2 化工实验室风险事故特点

2.1 突发性高

化工实验室进行检验检测、科研活动、新产品研发以及实验教学的重要区域,现阶段,对于一些企事业化工实验室的建设还不够规范,特别是一些科研工作还处于初级探索阶段,因此,在实验过程中,对于一些不可预见性难以做到准确的判定,应难以完全掌握其中的风险因素,因此,在做实验前要进行理论的充分论证,做好事先的准备工作,做到心中有数,更重要的是要配备放防护用品和防护措施,以免事故发生时措手不及^[3]。

2.2 危害范围广

基本上所有的危化品都放置于化工实验室中,而且通常化工实验室空间有限,当危化品存放量较大,种类较多时,难以做到整齐有序的放置,特备是当存储空间狭小时,更易于引发多种风险的发生,一旦发生事故,

还会引发系列的连锁反应,传播速度快,波及范围广,对人员身体健康、生命安全及周边环境造成严重影响。

2.3 污染性强大

部分化学药品特别是一些有机化学品污染性较大,味道也重,挥发性也强,因此,一旦出现事故问题,会直接对实验室造成大面积的污染,尽管污染面小,可能短期内难以明显看出对人身健康的威胁,但长久得不到科学处置,将会导致污染物持续停留在化工实验室内,甚至还会扩散到周边区域,久而久之,会导致实验室微环境发生变化,造成人体病变、设备遭受腐蚀等。

3 化工实验室安全管理体系建设

3.1 完善实验室安全管理组织架构

要积极建立健全化工实验室安全管理委员会,设置好组织架构,制定安全管理政策、协调各个部门积极配合工作,促进化工实验室安全高效运行。此外,还要设立安全管理办公室,办公室主任和安全人员全面负责化工实验室的安全管理工作。最高管理者应作为实验室安全主要负责人,副职为安全管理主要负责人执行最高管理者的命令。各相关部门成立安全管理领导小组,各部门负责人任组长,建立化工实验室安全责任制度,明确管理权责、负责人,构建多级管理体系,加强人员之间的联动,要将相关责任、指标、利益有机结合,从而调动各层级人员的积极性、责任感,提高化工实验室的安全管理水平。

3.2 健全安全管理体制

化工实验室安全管理中,危化品的管理十分重要,在购置时,要严格把控审批关,危化品采购时,一定要做到严格审批,特别是采购数量,避免买多、买重,浪费经费和仓库空间,不同种类的化学用品要提出针对性的采购、使用、废弃物处理等规范标准;做好出入库管理,入库时,管理人员做好药品的数量、名称、规格、性质信息的登记、核对;做好定期检查计划,清点药品的数量,合理调用,检查药品是否在使用期限内,如有有效期已过,要及时做报废处理,规定易燃易爆、腐蚀性、废弃物的使用标准、废弃处理标准,以免过期、失效药品流入实验室;还要检查标签有无缺失,有无包装破损,对于破损的要及时更换包装,以免有毒有害物质泄漏,对于标签丢失的,应及时标注,对于难以确定药品信息的直接做报废处理,消除安全隐患,此外,消防器材、水、电也要及时检查是否完好。

规定易燃易爆、腐蚀性、废弃物的使用标准、废弃处理标准^[4]。如果发生了实验室安全事故问题,为了快速处理事故问题,需要制定化工实验室安全事故应急机制,明确不同事故的处理方法,避免在遇到突发事件时过于慌乱导致事故扩大。通过完善管理机制,可以有效保证化工实验室的运行安全。

3.3 重视人员安全教育

做好危化品安全教育是关键。首先要对危化品使用人员和管理人员做好安全知识教育,提高自我防范意识,

加强个人防护,穿戴好防护用品,不存侥幸心理;其次,利用多种方式、渠道进行安全教育,实行人员梯度式培训方式,通过线上、线下相结合的模式定期开展安全事故演习,提高仓库管理人员的专业素养;再者,还应强化仓库管理人员奖惩措施,调动管理人员的工作热情,

只有危化品管理人员、使用人员主观意识到危化品安全的重要性,才能在日常使用中严格遵守操作规范,起到将安全事故防患于未然的作用^[5]。

3.4 加强信息化管理水平

RFID 技术在化工实验室科学、高效管理方面体现出了巨大的应用价值。可通过设计开发危化品识别管理系统的应用软件与射频卡读写器相结合,可将数据库信息写入射频卡中,系统通过设定不同的操作权限,对数据信息进行加密,实现了重要危化品的高效识别以及动态信息的及时掌握。计算机信息技术为化工实验室的日常管理工作也提供了良好的技术依托。基于信息技术的化工实验室管理模式,可对实验室每个流程的信息都进行准确的登记记录,工作流程更清晰化,并且还保证整体危化品管理系统的顺畅、有效地运行。因此,在化工实验室管理方面,实现信息化管理不仅能都提升工作效率还能够降低化工实验室的药品积压,进而节省了一些没必要的资金开销。

3.5 加强硬件设施的配制

3.5.1 购置新型化学试剂柜

传统的化学试剂柜大多为不通风、只能起到分层摆放的结构,类似于文件储物柜,但是,长期以来,由于柜子不具备通风性,会造成柜内残留大量刺激性气味,影响了实验室工作人员的心情和健康,因此,需要购置新型化学试剂柜,选择具有通风结构功能的柜子,并且还应有良好的结构,有利于化学试剂的分区域存放,此外,还具有较强的空间节约性,能够最大程度的节约实验室空间。

3.5.2 建设水、电、气分离系统

水、电和气是化工实验不可或缺的能源,保证水、电、气的安全供应对化工实验操作具有重要意义。通常设计中,都是将水、电设计到同一个实验台上,虽然看似使用方便,但存在极大的安全隐患,如一旦液体飞溅到插座内,会引起短路,影响正常实验进行,因此,需要设计水电分离实验台,有效解决水、电、气应用操作中出现的各种矛盾问题。

3.5.3 设置新型电架

近些年,随着科技的进步,化工实验室建设也要逐步提升,传统化工实验中,电源插座多分布在墙壁角落里面,一是可能被设备遮挡,使用不便,成为了“僵尸”插座,另一方面,难免会造成一些化学液体溅落到插座内,一方面会造成短路,另一方面,还会腐蚀插座,久而久之,影响正常使用。因此,更换一种新型的电源结构迫在眉睫,可通过设计了一种专用的电架,为一些实验操作单独供电,在很大程度上避免了插线板落地现象

的出现^[6]。

4 结语与展望

4.1 结语

以上,加强化工实验室安全管理是确保化工检验检测、生产、新项目研发以及教学的重要保障。因此,为了保障学校化工实验室的利益和化工实验人员的人身安全,就必须及时的解决化工危险品的存储问题,并完善化工实验室的硬件设施,提高化工实验室操作人员的安全意识与安全防范能力,需要实验操作管理人员在能够满足实验室正常使用基础上,采取科学的安全防护措施、制定完善的安全管理体系、落实相关责任主体、明确安全管理内容,这样才能够从多个方面保证化工实验室的安全,提高化工实验室的安全管理质量,创建出科学的化工实验室安全管理体系。

4.2 展望

安全是亘古不变的主题,近些年,在各种化工实验室安全事故频发下,单位对化工实验室安全管理问题愈发重视,近些年,经过多方努力与配合下,化工实验室安全管理工作得到了很大的提升,但还是存在诸多问题有待完善,与发达国家安全管理体系相比,我国实验室安全管理工作还需要逐步提升,还存在着一定的差距,因此,抓好化工实验室安全管理是一项长期、艰巨、持久的基础性工作,要做好规范化、制度化建设,不是单纯的表面工程,也容不得出现制度“两张皮”的现象,一切要以实际出发,确保各项制度合理落实到位。

此外,还要加强个人防范意识,从根本出发,强化安全和环保观念,时刻敲响警钟,大数据时代的来临为我们提供了新的机遇,将大数据技术引入我国化工实验室安全管理之中,积极构建全的信息化管理平台,实现安全风险评估与预警,对于改善现阶段化工实验室安全管理水平将发挥重大作用,化工实验室安全管理工作任重道远,要充分总结并借鉴国内外的成功经验,在实践中总结方法,保证化工实验室安全管理工作的顺利发展。

参考文献:

- [1] 沈翔,刘彩霞.关于化工企业危险化学品管理问题的思考[J].火灾科学,2019,3(56):56-71.
- [2] 蒲艳玲.化工实验室安全管理体系的创建研究[J].当代化工研究,2017(2):11-12.
- [3] 蒋小燕.高职院校危险化学品管理的实践探索[J].实验技术与管理,2018,35(3):270-273.
- [4] 李聘,余定猛,邱军强,等.科研院校危险化学品管理的分析与探讨[J].实验室研究与探索,2016,35(10):291-295.
- [5] 邵菊芳,蒋敏,孙康,等.化工类专业实验室安全管理体系构建及对策分析[J].实验室科学,2014(3):199-200+205.
- [6] 李乐.浅谈高校危化品仓库安全管理[J].化工管理,2020(9):72-73.