

•科普•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201904018

www.dxhx.pku.edu.cn

化学品安全知识与应急科普宣传研究

全纹萱¹, 陈倩¹, 黄成¹, 王思源², 黄林玉¹, 林强^{1,*}, 邹晓川^{1,*}¹ 重庆第二师范学院生物与化学工程学院, 重庆 400067² 重庆巴蜀中学 重庆 400013

摘要: 以“化学品的认识和安全事故应急能力”为主题, 针对在校大学生开展问卷调查。针对调查结果, 通过科学、通俗、新颖的线下活动/线上宣传, 向广大在校大学生普及化学品基础知识、相关法律法规, 以及化学品安全事故应急处理方法。旨在提高大学生对各类化学品的认识水平, 遇到化学品突发安全事件能够采取正确的应急措施, 以及发生化学品突发事故后能准确识别有用信息。

关键词: 化学品安全知识; 调查分析; 科普宣传

中图分类号: G64; O6

The Research on Chemical Safety Knowledge and Emergency Science Popularization

QUAN Wenxuan¹, CHEN Qian¹, HUANG Cheng¹, WANG Siyuan², HUANG Linyu¹, LIN Qiang^{1,*}, ZOU Xiaochuan^{1,*}¹ College of Biological & Chemical Engineering, Chongqing University of Education, Chongqing 400067, P. R. China.² Chongqing Bashu Secondary School, Chongqing 400013, P. R. China.

Abstract: Based on the theme of “chemical awareness and safety accident response capability”, this paper conducts a questionnaire survey for college students. In response to the survey results, scientific, popular, and novel offline activities/online publicity will be used to popularize chemical basics, relevant laws and regulations, and chemical safety accident emergency response methods for university students. The aim is to improve the level of understanding of various types of chemicals among college students. In the event of sudden chemical safety incidents, corrective measures can be taken, and useful information can be accurately identified after a chemical accident.

Key Words: Chemical safety knowledge; Investigation and analysis; Science Popularization

当前, 我国正处在转型发展的关键时候, 也“处在‘自然灾害多发、事故灾难频发、公共安全事故时发、恐怖袭击事件高发’的矛盾凸显期^[1]”。特别是近年来频发的重大化学品安全事故, 引发全民对化学品安全形势的恐惧及担忧^[2]。发生在天津的“8.12”天津港瑞海公司危险品仓库特大火灾爆炸事故, 导致 165 人遇难, 直接损失近 70 亿。发生在山东的“夺命快递”事件, 造成山东东营广饶县居民刘某在收到其妻网购的一双鞋几小时后出现呕吐、腹痛等症状, 尽管经抢救, 仍然无效死亡, 事故源于氟乙酸甲酯作为快件在投递中发生泄漏, 污染了其他快件。此外, 复旦大学投毒案、

收稿: 2019-04-11; 录用: 2019-04-26; 网络发表: 2019-05-17

*通讯作者, Email: zxcvip2003@163.com; lqgood_7024@163.com

基金资助: 重庆市基础与前沿研究项目(cstc2018jcyjAX0110); 重庆市科技传播与普及项目(cstc2017kp-sfhdB0015); 中国化学会化学教育委员会“十三五”规划重点课题(HJ2018-0006); 重庆第二师范学院绿色合成及分析检测重点实验室项目(2016kjpt08); 重庆第二师范学院青年人才项目(160921zt); 重庆第二师范学院 2018 年“启智”众创空间大学生创业孵化项目; 重庆第二师范学院教学改革研究项目(JG201838)

清华大学气瓶爆炸等一些实验室化学品安全事故,引起社会的广泛关注。

目前,我国化学品安全管理总体水平不高,高校实验室化学品安全事故频发,尽管高校在制定安全保障措施、安全培训以及现场演练等方面做了大量工作^[3],然而,有关化学品安全知识普及和突发应急科普服务信息化发展还处于起步阶段,尚存在各种各样的问题。在国际上,部分发达国家(如日本、美国)经过长期的实践,已建立起较为高效、完善的应急科普体系^[4]。例如日本,通过讲授理论知识、观看纪录片、参加应急演练等方式传播应急知识,提高应急能力,增强应急意识;与此同时日本许多企业也积极参与其中,不仅完成资源的优化配置,还提供了开放式的科普信息分享平台,通过视频影像、手机通讯等方式实时准确地向师生提供应急科普知识。再如美国,将安全教育纳入正规的学校教育体系,在新生入学后,强制性要求学习相关安全知识,并且学生取得一定的分数后才授权上网、选修课程、使用校内电子期刊等相关数字化资源,同时社会民间组织与相关专业团体也积极地参与科普教育的宣传。通过政府的应急管理信息系统、网络应急管理系统、灾害损失评估系统等途径配合政府及时发布化学应急科普知识,发布资源配置信息以及事件的最新动态,使得在校大学生能获得最及时的信息支持。此外,在中国台湾地区,也尤其注重对在校大学生的安全培训,期望通过对相关专业的人员进行培训后,以点带面,促进整个地区和谐稳定。

大学生接受能力强,他们是家庭的主心骨、社会的中坚力量,因此,在大学期间,加强对大学生安全知识、应急预案的培训以及安全普及,意义重大。当今社会上某些化学品安全应急科普存在缺少成体系的科普知识、现有知识不适用于生活、书本知识过多、缺少多种形式的学生实践锻炼与科普素材等问题。因此,如何构建一个简单便捷、科学高效的科普信息传播体系是提升师生对自身预防化学品安全风险意识的当务之急。

本文以“化学品的认识和安全事故应急能力”为主题,首先开展问卷调查,通过设置对于化学品关注与认知情况的调查、对于化学品安全常识问题的调查、对于化学品的突发情况处理的调查以及对于化学品法规了解情况调查四个部分,了解学生对于化学品的认识和安全事故应急能力知晓度。针对调查结果,通过科学、通俗、实用、新颖的科普活动,向在校大学生普及化学品基础指识、相关法律法规,以及化学品安全事故应急处理方法,旨在提高大学生对各类化学品的认识水平,遇到化学品突发安全事件时能够采取正确的应急措施,以及发生化学品突发事故后能够发表正确的言论或评述。

1 调查对象与方法

为了解和把握当代大学生对化学品的了解情况,笔者自行编制了《突发安全事故应急处置问卷调查表》,并于2017年4月在重庆市内13所高校及学校附近小区展开随机抽样调查。调查对象为重庆邮电大学、重庆工商大学、重庆交通大学、重庆理工大学、重庆第二师范学院、重庆大学、重庆师范大学、四川美术学院、西南大学、四川外国语大学等13所高校的在校大学生及学校附近小区居民。调查对象的基本情况统计如表1所示:男性占29.42%,女性占70.58%;年龄在25岁以下的占91.87%,25-35岁的占3.89%,35-45岁的占2.12%,45岁以上的占2.12%;调查对象的受教育程度为小学的占0.71%,初中的占0.97%,高中的占16.34%,大学的占78.98%,研究生及以上的占3%。本次调查样本的选取兼顾各类男女大学生比例和年龄比例,为了调研公众对化学品的熟知情况,也在学校附近小区做了调研。因此,样本具有较好的代表性,符合抽样调查的要求。

此次调查共发放调查问卷1300份,回收问卷1200份,回收率为92.3%,其中有效问卷为1132份,有效率为94.3%。

2 化学品的认识和安全事故应急能力问卷调查与结果

化学品是一类具有易燃、易爆、有毒、有害和腐蚀性特点的特殊物质^[5],被广泛应用于各行各业。不论是生产、经营,还是运输、使用和存储过程中,安全事故都易发生^[6]。因此,对于城镇化和工业化快速发展的当今社会,应对化学品安全及其风险问题更加重视。此次问卷调查主要人群选择

表 1 调查样本基本情况*

特征变量	项目	人数/人	所占百分比/%
性别	男	333	29.42
	女	799	70.58
年龄	25 岁以下	1040	91.87
	25-35 岁	44	3.89
	35-45 岁	24	2.12
	45 岁以上	24	2.12
受教育程度	小学	8	0.71
	初中	11	0.97
	高中	185	16.34
	大学	894	78.98
	研究生及以上	34	3.00

*样本总量 $N = 1132$

大学生是因为大学生接受能力比较强,更能积极面对各种新兴事物,应对紧急突发事件,诸如处理化学品突发事件时,有更好的承担力和执行力。

2.1 对于化学品关注与认知情况调查

本次调查结果显示,有 53%的人对化学品有一定了解,33%的人比较了解,甚至有 9%的人对化学品非常了解,只有 5%的人表示自己对化学品不了解。同时有 99.47%的人表示自己愿意了解和学习化学品突发事件处理的知识和技能。从数据上看(图 1),对于化学品的了解程度往往与受教育程度相关,大学生以及研究生受教育程度高、知识面广,对于化学品的了解程度相对较高;绝大部分人都非常愿意了解和学习化学品突发事件处理的知识和技能,表明在校大学生对于了解和学习化学品安全防范的知识有很大的兴趣,只是缺少了解相关知识和技能的方法和途径。因此无论是学校内还是社区中,对化学品相关知识的宣传讲解都是有意义且符合大众期待的。

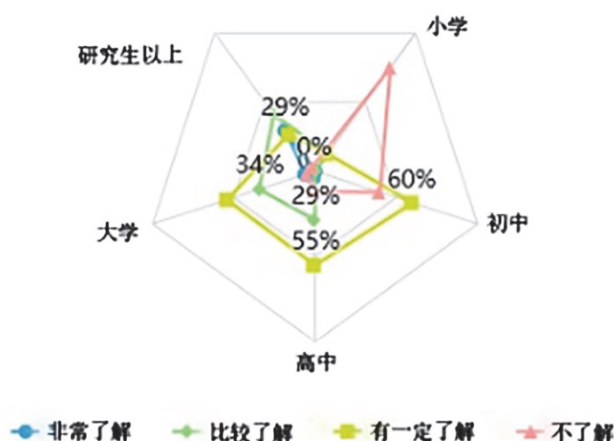


图 1 不同教育程度的人群对化学品了解程度的关联图

2.2 对于化学品安全常识问题的调查

本次问卷设置了 3 个问题用于了解在校大学生对于“化学品安全常识”的了解,具体情况见表 2。从表 2 可知,有 76.94%的人认为有臭鸡蛋气味的有毒气体是硫化氢(H_2S)。对于生活中常见化学

表2 “化学品安全常识”问题调查统计

问题	选项	人数	百分比/%
您认为下列具有臭鸡蛋气味的有毒气体是?	二氧化硫	179	15.81
	硫化氢	871	76.94
	二氧化氮	34	3.00
	氯气	48	4.24
您觉得以下不属于化学品的是?	花生油	1018	89.93
	亚硝酸钠	28	2.47
	漂白剂	71	6.27
	炸药	15	1.33
生活中不小心打破水银温度计, 正确的处理方法是?	量少时只要不接触, 使其自然挥发即可	46	4.06
	对于无法收集起来的可撒些硫磺粉以降	760	67.14
	低水银毒性		
	开窗通风, 用纸或纸皮包好散落的水银扔	119	10.51
	到垃圾箱里		
	误食后可以多喝蛋清、牛奶等	207	18.29

品的判断, 近 90%的人能够做出正确判断, 但是仍然有 10%的人无法区分生活中常见化学品。“对于生活中不小心打破水银温度计, 正确的处理方法是?”这一安全知识问题, 能够采取正确措施的人占比最高为 67.14%, 但采取错误处理方式的仍然高达 32.86%。

综上, 大部分人对于日常生活中化学品的直观认识和应急处理有一定的了解。调研结果表明, 竟然还有人对于漂白剂、炸药是否属于化学品不甚了解, 仍有约 33%的人不清楚家用水银温度计损坏后的正确处理方式。由此可见, 对于化学品安全常识的普及刻不容缓。

2.3 对于化学品突发事件处理的调查

本次问卷设计了 3 个问题用以了解在校大学生对于化学品突发事件的处理方式, 见表 3。

从表 3 可知, 64.4%的人对于化学品导致的烧伤能选择出正确的处理方式; 79.77%的人认为当化学品不慎滴入眼睛后应立即用大量水冲洗; 对于由化学品造成火灾的处理方式, 意见分歧较大。对于其中的错误操作(第三、第四项), 分别达到了 64.58%和 37.54%。

综上, 大部分在校学生对于化学品突发事件的处理有一定的认知, 能及时地采取正确方法进行处理。但是通过交流发现, 能够做出正确理论选择的群体, 在遇到突发事故后, 不一定能采取正确的急救措施。在学校, 应加强学生实际动手能力, 学会使用灭火器, 学会逃生自救、互救以及开展模拟事故演练等活动, 真正做到理论和实践的有机结合。

2.4 对于化学品法规了解情况调查

本次问卷设置了 2 个关于化学品相关行政法规了解情况的问题, 见表 4。

从表 4 可知, 调查人群中对于“您认为载客的火车、船舶、飞机机舱是否可以装运化学品?”这一问题, 选择“不可以”的比例为 88.25%; 对于大量销毁易燃易爆化学品时, 只有 51.68%的人觉得应征得所在地“公安消防”监督机构的同意。综上可知, 大部分在校学生对于化学品法规有一定了解, 但是还有待加强。

3 问卷调查结果与现状分析

本次问卷调查设置了对化学品关注与认知、化学品安全常识的了解、化学品突发事件的处理、化学品法规的了解情况四个部分。调查统计结果显示, 在校大学生对于生活中常见化学品有一定的关注, 且对了解学习相关知识有较高的兴趣。在校大学生对于化学品的常识性问题以及对于化学品的突发事件的处理大都有一定的了解, 能选择正确的方式方法进行处理, 但此方面的知识普及仍须引起各方面

表 3 化学品突发事件处理方式的调查结果

问题	选项	人数	百分比/%
化学品导致的烧伤，您认为正确的处理方法是()?	强酸性烧伤，严禁冲洗，立即送往医院	152	13.43
	强碱性烧伤，用大量水或食醋冲洗，送医院就诊	729	64.4
	生石灰烧伤，立即用水冲洗，涂抹烧伤药膏	93	8.22
	普通化学品烧伤，用水冲洗，消毒	158	13.96
如果有化学品进入眼睛，您觉得应立即()	滴氯霉素眼药水	27	2.39
	用大量清水冲洗眼睛	903	79.77
	用干净手帕擦拭	40	3.53
	去医院治疗	162	14.31
下列有关特殊化学品火灾扑救方式的说法中，正确的是()(多选)	扑救气体类火灾时，切忌盲目扑灭火焰，在没有采取堵漏措施的情况下，必须保持稳定燃烧	756	66.78
	扑救爆炸物品火灾时，切忌用沙土盖压	534	47.17
	扑救爆炸物品堆垛火灾时，应采用低压水流或雾状水，水流不宜吊射	731	64.58
	扑救遇湿易燃物品火灾时，可用泡沫、干粉、二氧化碳等灭火剂扑救	425	37.54
	火灾中对易燃液体(比水轻又不溶于水)的扑救可用普通蛋白泡沫或轻泡沫；水溶性液体扑救使用抗溶性泡沫	901	79.59

表 4 对于化学品相关行政法规的了解情况统计

名称	选项	人数	百分比/%
您认为载客的火车、船舶、飞机机舱是否可以装运化学品?	可以	5	0.44
	可以大量	16	1.41
	可以少量	112	9.89
	不可以	999	88.25
大量销毁易燃易爆化学品时，您觉得应征得所在地()监督机构的同意	化工	260	22.97
	人民政府	64	5.65
	公安消防	585	51.68
	环保	223	19.7

的重视，应加大普及的力度与范围。对于化学品法规方面，在校生也有一定程度的了解，这取决于国家对法律方面问题普及的重视。相信只要国家继续重视化学安全常识的科普，让越来越多的人了解学习到常见的化学品安全处理方式，对于学校稳定、社会和谐的意义是无穷的。

但不容忽视的现实是，在调研过程中，发现大学生，尤其是非化学类专业学生对于化学品安全常识、应急以及法律知识的了解渠道有限。当前的模式往往是发生危险化学品安全事故后，报纸或者电视有一些零星的科普宣传，但都不持续，更谈不上知识体系。此外，在调研过程中，部分大学生表现出冷漠，配合度不高，不感兴趣，信任度较低等特质。不愿意了解事故背后发生的原因，不愿意了解相关的原理，科普难度较大。

此外,中国已进入人口老龄化阶段,意味着科普对象的接受能力更不乐观,尤其是农村,科普成本相对较大。这需要更加形式多样、更加喜闻乐见、接地气的宣传方式。

4 化学品安全与应急知识实践活动与成效

4.1 以学校“安全教育宣传月”活动为载体,宣传化学品安全与应急知识

借以学校的学生组织宣传化学品安全的法律知识、邀请安全教育专家组织讲座、组织化学品安全知识辩论赛、进行安全事故应急演练等,切实保障化学品安全教育宣传的质量与范围。其中代表性的活动有:(1)主题辩论赛:“人的不安全行为和物的不安全状态,何者更重要?”;(2)实验楼展板布置:制作“实验室安全警示牌”“实验室安全常识版”“实验室事故应急措施”等展板,并引导学生进行参观;(3)实验室安全随时拍摄活动。各项活动旨在鼓励学生了解自己化学人的身份并主动参与到实验室安全建设中,主动思考,积极发现问题并提出建议。此外,学院开设“实验室安全管理与规范”必修课,购买实验室安全知识题库,并对所有新生进行循环考试,考试不合格者须循环考试直至及格,否则不予进入实验室进行实验。

4.2 以自营微信号“化学与安全常识”为突破口,宣传化学品安全与应急知识

为在校大学生创建微信公众号——“化学与安全常识”,定期发送有关化学与安全的科普知识、法律法规以及安全应急预案,并且关注人员几乎遍布全国所有省市,还包括中国香港、中国澳门同胞。在2017年下半年内,微信公众号所发布的内容涉及化学品安全知识、安全应急防护和生活常见化学安全知识,如“看颜色,识浓烟,判火情,学会火场看烟识火,关键时刻能救命”“扒一扒日常面膜里的化学成分,一切真相都在这里”“化学品安全常识知多少”等相关文章37篇,阅读量达数万次,转载量达数千次。通过网络科普的形式,有利于实时开展有关化学品安全与应急知识宣传活动,加强引导大学生将安全、应急知识与日常生活实践相结合,并且把普及应急知识和加强应急技能相连接,提高目标人群的自救互救能级。最终达到面对危险化学事故能够准确判断、协同应对,沉着面对,提高紧急处理能力,让化学品安全和应急知识家喻户晓、深入人心,提高社会监测预警。

4.3 以“现场活动”为抓手,开展化学品安全常识走进千家万户活动

在重庆南坪后堡社区、四公里社区、迎龙社区、潼南农贸市场、潼南滨江公园、潼南凉风垭等区域开展有关化学品安全教育和宣传工作。科普活动共分为生活中的化学安全案例、化学安全急救常识、化学知识小窍门以及日常安全常识四个部分。通过活动希望能够让更多的人意识到生活中化学安全的重要性,增强安全防护的技能,能够做到安全隐患勤排查,防微杜渐重落实,吸取历史事故的教训,创造一个更安全更文明的生活环境。通过系列活动,旨在向更多没有学习过专业知识的社会公众普及与大家息息相关的化学知识。力求让更多的人了解到,生活离不开化学,健康美丽的生活更加离不开化学。活动现场发放化学品安全常识数千份,大众反映热烈,活动深受好评。

4.4 以“三圆环事故致因理论”为模型,开展化学品事故原因分析

“三圆环事故致因理论”^[7]认为(图2):系统存在的潜在危险因素转化为显现事故,是因为“人的不安全行为”“物的不安全状态”“环境的不安全条件”两两或三者在同一时空相交。然而随着理论和实践的相互验证,人们认为,监管的漏洞也是事故产生的重要原因。

三圆环事故致因理论认为,人的不安全行为是引发事故的重要的直接原因,因为物的不安全状态本质也是由于人的不安全行为造成。据不完全统计,在实验室意外事故中,由于人为因素造成的比例高达88%。徐小贤等^[8]从心理学角度对人的不安全行为进行了研究,分析指出:人的不安全行为与人当时的意识、心理状态有着密切的联系,如存在侥幸心理、逆反心理、麻痹大意、急躁、烦躁等。此外,安全知识匮乏、盲目自信也是产生不安全行为的重要源头。在实验室长期接触化学品的人员包括任课教师、实验员、研究生、本科生等,由于个体本身之间存在的差异,在日常生活中受到的影响等因素各不相同,造成在对待化学品的意识和心理状态上产生偏差,从而导致事故的发生^[9]。

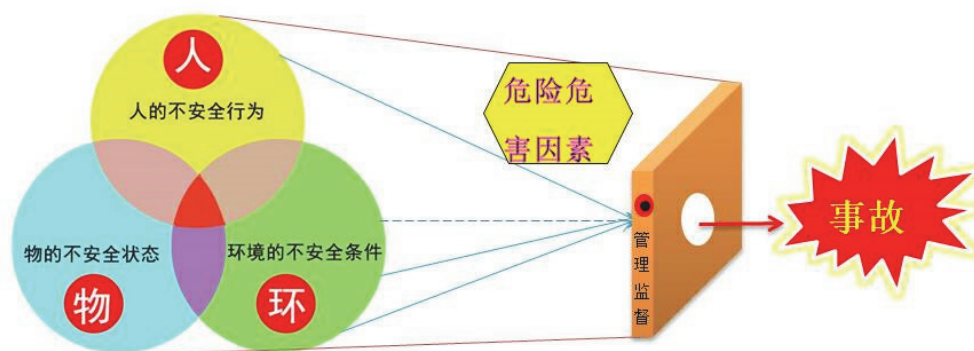


图2 事故发生原因分析

5 结论与展望

化学品安全事关家庭和谐、社会稳定。本文针对在校学生进行问卷调查后,通过举办展览、竞赛活动、专家讲座、培训,以及开设微信公众号等手段采取线下/线上的针对性活动,积极开展化学品安全知识与应急常识宣传,旨在提高大学生对各类化学品的认识水平,遇到化学品突发安全事件能够采取正确的应急措施,以及发生化学品突发事故后能准确识别有用信息,真正做到不信谣、不传谣。遗憾的是,当前的宣传渠道与宣传方式都有待加强。下一步可以通过如创作卡通片、灵活应用虚拟现实 VR 技术,进行现场模拟展示,多维度、多渠道加强对在校大学生和社会公众的安全宣传,真正构建一个覆盖面广、针对性强的化学品安全常识科普宣传体系。

参 考 文 献

- [1] 陈肇雄. 科协论坛, **2013**, No. 7, 42.
- [2] 贺蕾, 廖婵娟, 卢丽丽, 苏龙, 杨建. 中国公共安全(学术版), **2017**, 13 (2), 49.
- [3] 黄林玉, 陈倩, 黄成, 王跃, 邹晓川. 安全与环境工程, **2018**, 25 (3), 150.
- [4] 莫英杰, 吴贾锋, 姚卫蓉, 桑亚新, 方祥, 王静. 中国食品学报, **2012**, No. 1, 159.
- [5] 全国危险化学品管理标准化技术委员会. GB 6944-2012 危险货物分类和品名编号. 北京: 中国标准出版社, 2012: 12-13.
- [6] 杜晓燕, 程五一, 吴建华, 钱叶巧, 井淼. 安全与环境工程, **2017**, 24 (5), 158.
- [7] 张国顺. 燃烧爆炸危险与安全技术. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [8] 徐小贤, 陆愈实, 刘强. 林业劳动安全, **2008**, 21 (4), 34.
- [9] 邹晓川, 王存, 张雪, 蒋傲雪, 何田甜, 李巧荣, 石开云, 刘燕. 西南师范大学学报(自然科学版), **2015**, 40 (8), 134.