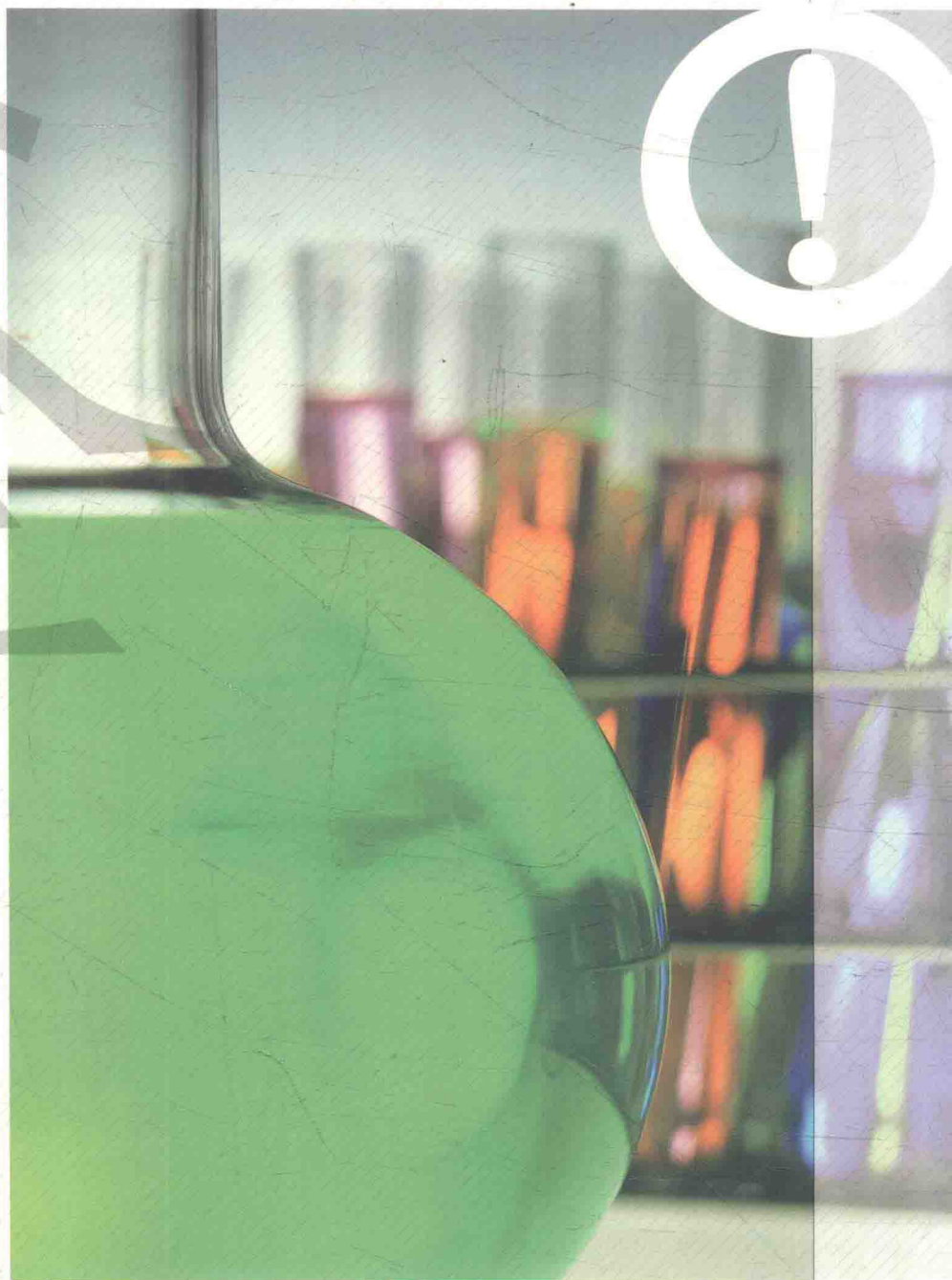


乔亏 汪家军 付荣 / 编著

高校化学实验室 安全教育手册

Safety Education Manual of Chemical
Laboratory in Colleges and Universities

安
全



高校化学实验室 安全教育手册

Safety Education Manual of Chemical Laboratory
in Colleges and Universities

★ 乔亏 汪家军 付荣 编著

中国海洋大学出版社

· 青岛 ·

图书在版编目(CIP)数据

高校化学实验室安全教育手册 / 乔亏, 汪家军, 付荣编著. —青岛: 中国海洋大学出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-5670-1772-6

I. ①高… II. ①乔… ②汪… ③付… III. ①高等学校—化学实验—实验室管理—安全管理—手册 IV. ①06-37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 091736 号

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路 23 号	邮政编码 266071
出版人	杨立敏	
网 址	http://www.ouc-press.com	
电子信箱	flyleap@126.com	
订购电话	0532-82032573 (传真)	
责任编辑	张跃飞	电 话 0532-85901984
装帧设计	青岛汇英栋梁文化传媒有限公司	
印 制	日照报业印刷有限公司	
版 次	2018 年 6 月第 1 版	
印 次	2018 年 6 月第 1 次印刷	
成品尺寸	185 mm × 260 mm	
印 张	13.75	
字 数	298 千	
印 数	1 ~ 2 000	
定 价	33.00 元	

发现印装质量问题, 请致电 0633-8221365, 由印刷厂负责调换。

实验室安全教育的重要性

(代序言)

进入实验室的你,是否知道哪些实验操作可能带来潜在的安全隐患?是否接受过实验室安全操作专业培训?是否因误操作浪费过昂贵的试剂?是否损坏过实验室仪器设备?是否受到过伤害?受到伤害的时候,你是否会马上实施自我救治?

久在实验室的你,是否已经习惯了一边听着音乐、嚼着口香糖,一边向面前的试管中添加样品?是否已经习惯不带口罩沉浸于各种令人不快的味道当中?

这些“无知”和“麻木”的行为,将给我们自身的健康或者环境带来长远的影响,甚至造成重大实验室事故。此外,由于实验室内人员集中、仪器设备相对密集、实验操作频繁,加之室内存放有种类繁多的化学药品、易燃易爆品、剧毒物品,增加了实验室事故发生的概率,如火灾、爆炸、中毒、触电和环境污染事故等,易造成人员伤亡、财产损失和环境污染。

实验室安全问题的提出由来已久。然而实际上,很多科研一线人员往往对技术环节比较精通,但对实验室的规范管理和应当承担的安全责任意识淡漠。因此,为确保化学实验室内全体人员的安全及实验室的正常运转,为教学科研提供安全保障,学校始终坚持将实验室的安全管理工作放在首位,对每一位进入实验室的人员都进行“实验室安全教育”,使实验室安全理念深入人心。



Contents
目 录

第一章	● 实验室事故案例	1
第二章	● 学校实验室各项规章制度	5
	第一节 江苏师范大学实验室安全管理办法(2016年修订)	5
	第二节 江苏师范大学实验室安全操作规程(2016年修订)	8
	第三节 江苏师范大学实验室排污管理暂行规定(2016年修订)	14
	第四节 江苏师范大学实验室化学危险废物管理办法	16
	第五节 江苏师范大学实验室防火安全管理规定(2016年修订)	25
	第六节 江苏师范大学学生实验守则(2016年修订)	27
	第七节 江苏师范大学实验室文明卫生规范(2016年修订)	28
	第八节 江苏师范大学实验室突发安全事件应急预案(2016年修订)	29
	第九节 化学与材料科学学院实验室安全管理制度	32
	第十节 化学与材料科学学院实验室学生守则	35
	第十一节 化学实验室安全与防护操作规程	36
	第十二节 化学实验室安全措施及应急预案	39
	第十三节 化学与材料科学学院实验室危险废弃物管理办法	41
第三章	● 实验室常见事故的预防、处理及安全教育	44
	第一节 实验室常见事故的预防和处理	44
	第二节 实验室常规教育	50
第四章	● 国家相关文件	55
	第一节 中华人民共和国安全生产法(2014年版)	55

第二节	危险化学品安全管理条例	69
第三节	易制毒化学品管理条例	88
第四节	易制毒化学品购销和运输管理办法	97
第五节	危险化学品目录(2015年版)	102
第六节	易制爆危险化学品名录(2017年版)	204
附录	实验室安全承诺书	209



第一章

实验室事故案例

2017年3月27日21时许,上海某高校一实验室发生爆炸事故,现场一名学生的手被炸伤。事故现场由有专门防化处置危险品经验的消防特勤队处置。

2016年9月21日,上海某高校化学化工与生物工程学院一实验室发生爆炸(图1-1),两名学生受重伤。两人均为男性,一人23岁,一人24岁,因实验爆燃致化学试剂(高锰酸钾等)灼伤头、面部和眼睛。

2015年12月18日10时许,北京某高校化学系实验室发生一起爆炸事故(图1-2),学生孟某某(男,32岁,安徽人)在化学系二层实验室内使用氢气做化学实验时发生爆炸,999急救人员现场确认孟某某死亡。



图1-1 上海某高校实验室爆炸现场



图1-2 北京某高校实验室爆炸现场

2015年4月5日,江苏徐州某高校化工学院实验室发生爆燃事故(图1-3),造成1人死亡,4人受伤。伤者中,1人被截肢,3人耳膜穿孔。



(a)



(b)

图1-3 徐州某高校爆炸现场

2015年2月2日,江苏南京某高校新化楼5楼实验室失火(图1-4),过火面积约 20 m^2 ,燃烧物质为5楼实验室的反应装置(含导热油)和楼顶的排烟设备。警方表示,初步调查结果是做实验的配比出现错误导致的失火。

2013年4月30日,依旧是该所高校,一处废弃化工试验场发生爆炸事故(图1-5),引发房屋坍塌,造成1人死亡,3人受伤。经初步调查,此次爆炸系因外来施工人员私自撬开实验室大门,用明火切割的方式盗拆金属构件引起的。



(a)

(b)

图1-4 南京某高校新化楼实验室失火

图1-5 南京某高校爆炸现场

2012年3月17日上午9时许,广东广州某高校一名学生在生物催化实验室做实验引起火灾,实验室仪器突然发生爆炸,瞬间冒出巨大的浓烟,所幸未造成人员伤亡。整栋楼弥漫着一股刺鼻的焦味,该气体有毒。实验室窗上的玻璃完全破碎,门口、窗口的墙壁多处被烧黑,损害的程度比较严重。起火原因初步判断为天气潮湿引起。

2012年2月15日,南京某高校实验室发生甲醛泄漏。事故中,不少学生喉咙痛、流眼泪,感觉不适。实验室飘出白色气体,学生捂鼻,眯眼,一路小跑,师生紧急疏散。事故原因是老师做实验时违规离开。

2011年12月7日上午11点左右,天津某高校一名女生在做化学实验时发生了意外,手部严重受伤。实验台上一片狼藉,阳台、地面散落着被爆炸震碎的玻璃。受伤女生是该校化学学院无机化学专业的一名博士研究生。从爆炸的程度来看,初步推断当时可能正在做高压化学实验。这名女生被送往武警医院。医生透露,除了面部和颈部有大面积擦伤外,这名女生手部严重受伤。

2011年11月17日凌晨4时许,广东广州某高校实验楼一楼有机化学室突然起火,大火蔓延至实验楼2、3楼,顶楼发电机也被波及。实验室内大量化学用品被点燃,散发大量有毒气体。发现火势后,值班保安和老师紧急报警,随后约8辆消防车到场将大火扑灭。据悉,着火实验室过火面积达30多平方米。所幸事故未造成人员伤亡。起火原因初步怀疑为化学药品反应或电线短路。

2011年6月21日下午,山东济南某高校一实验教学楼内发生玻璃仪器爆炸事故,实验室内一名女研究生面部被炸伤。所幸女生被及时送往医院,眼睛内的碎玻璃片也被及时取出。

2011年4月14日15时45分左右,四川某高校化工学院一实验室3名学生在做常压流化床包衣实验过程中,实验物料意外发生爆炸,3名学生全部受伤。

2011年3月31日,青岛四方区郑州路某高校内的化学实验楼1楼的一间实验室突然着火。大火很快将里面的仪器烧毁,熊熊火焰从破损的门窗处喷出,蔓延到楼上房间,5辆消防车扑救半小时才将大火扑灭。在该实验室的学生怀疑,可能是实验仪器夜间未断电导致起火。

2010年6月21日,浙江宁波某高校应用海洋生物技术教育部重点实验室和种质资源保护与良种选育实验室发生大火。原因是两个粗心的学生正在该实验室做实验,用电磁炉熔化石蜡。后来暂时离开了一会,没想到就发生了火灾。

2010年6月9日,由于做实验时发生差错,中国科学院某研究所一实验室发生爆炸,部分居民家玻璃被震碎,所幸没有造成人员伤亡。爆炸化学物品为过氧化氢。

2010年6月8日上午8时40分左右,天津某高校化学实验室发生爆炸,有3名学生受伤,2名被送往天津医院,1名送往一中心医院。

2009年12月28日,北京某高校实验室电阻坩埚熔化炉内的金属液体意外飞溅,引燃可燃物,导致4人不同程度地被烫伤。

2009年12月5日,中国科学院某研究所气瓶室爆炸,一名女研究生受伤。

2009年11月18日凌晨,中国科学院某研究所一实验室发生火灾。火灾原因可能是实验员白天做完实验后未及时关闭实验仪器,实验材料持续反应所致。

2009年10月24日,北京某高校实验室发生爆炸事故,造成5人受伤。据当事人介绍,爆炸的厌氧培养箱为新购设备,调试中可能因压力不稳引发事故。

2009年7月3日,浙江某高校理学院化学系研究生于某(27岁,博士)因一氧化碳中毒死亡。据查该事故是由于教师莫某、徐某实验操作中,错误连接一氧化碳输气管导致。

2009年4月7日晚,兰州某高校化学实验室发生氨气泄漏。事故主要原因为学生做完实验后,未将氨气气瓶阀门关紧。

2008年7月11日上午,云南省某研究所一实验室发生爆炸。实验中的博士生刘某被严重炸伤,左手手掌被炸断,仅留下拇指,面部及肺部遭到严重损伤。

2007年8月,英国英格兰南部萨里郡出现两起口蹄疫事件。英国环境、食品和农村事务部经调查发现,暴发的口蹄疫疫情源自疫情发生地附近动物卫生研究所和梅里亚尔动物保健公司的实验室,而人类活动可能是病毒得以传播的途径。

2006年9月25日晨,广东汕头某高校一实验室失火。事故原因系该室一吸湿机因长时间负载运行,使用不当,燃烧起火。事故发生后,幸好该楼消防自动报警系统启动,发出信号,消防人员第一时间赶到扑灭火情,未造成人员伤亡。

2004年10月16日,湖南长沙某高校的实验室发生火灾。该实验室里的化学物品全部被烧毁,所幸隔壁其他实验室没有受到影响。

2004年8月24日,安徽某高校的一间实验室突发大火(图1-6),殃及楼上另一间实验室。两间实验室中存放的全是实验用的器材及化学试剂和液氯气罐等易爆品。大火烧掉了两间实验室。

2003年6月12日,北京某高校一实验室突然发生猛烈爆炸,爆炸事故中共造成3名教师受伤。

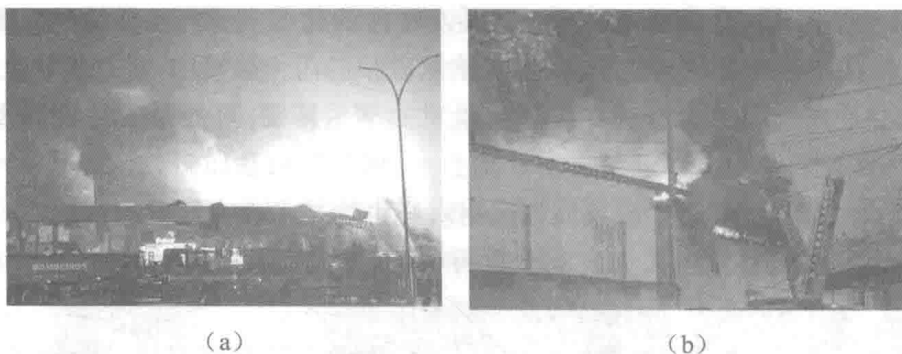


图 1-6 安徽某高校起火实验室

2003 年 5 月 31 日,浙江某高校实验楼发生火灾,随后发生轻微爆炸,实验室内堆放着乙醇、丙酮、食用醇等化学危险物品,周围其他实验室也有不少化学危险品,食用醇就有 250 kg 左右,要是大火引爆这些化学危险品,后果相当严重。

2003 年 1 月 19 日,广东广州某高校一实验室发生化学原料爆炸,该实验室堆放着很多研究用的化学原料,爆炸可能是因电线短路引起的。

2002 年 9 月 24 日,南京某高校一栋理化实验室,由于一实验室在实验过程中操作不当引起火灾,造成整栋大楼烧毁,所幸没有造成人员伤亡。

2001 年 11 月 4 日,广东广州某高校一实验室 3 名教职工在做实验时发生意外,引起爆炸并起火(图 1-7)。



图 1-7 广东某高校起火实验室

2001 年,在英国波布特莱尔实验室东北方向 50 km 的布伦特伍德地区首先发生了口蹄疫。据分析,口蹄疫病毒很可能就是从波布特莱尔实验室里泄漏出来,经过空气传播到布特伍德地区,从而导致大规模的口蹄疫爆发。

1979 年,苏联乌拉尔南部的大工业城市斯维尔德洛夫斯克的生物武器实验室发生爆炸,约 10 kg 的炭疽芽孢粉剂泄露,爆炸释放出大量的细菌毒雾,造成附近 1 000 多人发病,数百人死亡。

这里仅仅收集了一小部分案例,且大多是国内的。这些案例足以使大家认识到,实验室是学校里一个高度危险的场所,每一位进入实验室的人,都应该把安全放在第一位。

这些案例所呈现的安全隐患我们不是不知道,只是在长久的实验当中逐渐放松了警惕,放弃了严格要求,抱着侥幸心理,从而导致了悲剧。

实验室安全不容忽视! 安全重于泰山,必须防患于未然!



第二章

学校实验室各项规章制度

学习实验室规章制度的重要性:学习实验室规章制度,在于防止实验室事故的发生、实验室人员的伤亡、设备的损毁以及防止家庭、社会和国家蒙受重大损失。

学习实验室规章制度的目的:为了保障学习、研究、实验的顺利进行;为了保护大家共同的学习、工作环境;为了减少灾害,保护实验室内全体人员的身体健康和生命安全。

第一节 江苏师范大学实验室安全管理办法(2016年修订)

第一章 总则

第一条 实验室是教学、科研的重要场所。实验室安全工作是实验室管理工作的一项重要内容。为了加强实验室安全管理,保障实验者的人身安全和国家财产不受损失,保证实验教学和科学研究的顺利进行,特制定本办法。

第二条 实验室安全管理工作必须贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,坚持“谁主管谁负责”和“谁使用谁负责”的原则。

第三条 凡进入实验室进行实验的师生,要主动学习实验室安全知识,熟悉各项实验室安全事故的防范措施,自觉遵守实验室各项安全规章制度,做到安全实验、文明实验。

第四条 本办法适用于我校各级各类实验室及其附属用房。各单位应根据本办法结合实验室实际情况,制定针对性和操作性更强的实验室安全管理实施细则。

第五条 各单位分管实验室工作的领导应对本单位实验室安全工作实施全面监督管理,负领导责任。实验室主任是本实验室安全管理第一责任人,对本实验室的安全工作负责。各单位必须与学校主管部门签订安全责任书,同时切实将安全责任落实到实验室具体负责人,并签订安全责任书。

第六条 实验室各类人员应遵守安全管理规章制度和安全操作规程,负责本实验室的日常安全管理与检查工作,对自己所在岗位的实验行为负直接责任。

第七条 实验室在承揽本实验室教学、科研任务外的校内(外)教学、科研任务时,应明确各自的安全责任。

第二章 消防安全

第八条 各实验室必须把防火作为实验室安全工作的重点,将消防器材置于醒目、方便取用的位置。实验室人员要爱护消防器材,熟悉使用方法。

第九条 实验室内的电路、水路、气路等必须按规定安装。有接地要求的设备,必须接地。要加强安全用电管理,禁止乱接乱拉超负荷用电。使用高压动力电时,应穿戴绝缘胶鞋和手套或用安全杆操作。

第十条 实验室内存放的一切易燃、易爆物品必须与火源、电源保持一定距离,不得随意放置。使用和储存易燃、易爆物品的实验室,严禁烟火。

第十一条 实验进行或设备运行期间必须有人值守。实验结束时,必须切断电源,关闭水源和气源,并关窗锁门。避免一切安全责任事故的发生。

第三章 环境安全

第十二条 实验室严格遵守国家环保工作的有关规定,不得随意排放废气、废液、废渣,对“三废”要妥善处理。必须将产生的有毒有害废液分类收集后存放到指定的废液室,废渣及生物样品收集后存放到指定地点,集中处置。

第十三条 实验室在使用放射性物质时应避免放射性物质的污染,尽量减少人体接受辐射的剂量,避免放射性物质扩散造成的危害。放射性废弃物要储存在专用器皿中,并定期按规定处理。

第十四条 实验室使用剧毒物品须经实验室负责人批准并按有关规定执行,严格控制用量和领量。使用过程应予监督,使用剩余部分及时归还仓库,要妥善处理好废弃物。

第十五条 实验用的动物、植物,要有专人负责,落实实验动植物管理措施。妥善处理实验动植物的尸体、器官和组织,定期统一销毁,严禁随意丢弃。

第十六条 实验用的细菌、病毒疫苗,要有专人负责,建立领取、储存、发放登记制度,领用时必须经实验室负责人批准。对实验剩余的细菌、病毒疫苗,要妥善保管,并做好详细记录,严禁乱扔乱放、随意倾倒或自行销毁。

第四章 设备安全

第十七条 实验室应认真制定仪器设备安全操作规程。对使用仪器设备尤其是大型仪器设备的人员,必须经过培训,考核合格后方可上岗操作。实验室工作人员应定期做好仪器设备的维护和校验工作。

第十八条 实验室要根据仪器设备的性能要求,提供安装使用仪器设备的条件,保证水、电供应,并根据仪器设备的不同情况,采取防火、防雷电、防潮、防热、防冻、防尘、防震、防腐蚀、防辐射等技术措施。

第十九条 精密贵重及大型仪器应有专人操作和管理,未经批准不得擅自操作和拆卸。要注意精密贵重及大型仪器的停水停电保护,防止因电压波动、气压波动或突然停电、停水造成仪器设备损坏。

第二十条 对精密贵重及大型仪器的图纸、使用说明书等各种随机资料,要按规定存

放,妥善保管,不得携出或外借。如有特殊需要,须经实验室主任批准,履行出借手续,并按时归还。

第二十一条 仪器设备发生故障要及时组织维修,并做好维修记录。本单位无法修复的,应上报实验室与设备管理处(简称实验室处,下同)组织维修。

第五章 信息安全

第二十二条 实验室应定期清查本实验室承担的科研项目,会同有关单位合理划定密级,按照密级采取相应保密措施。

第二十三条 实验室承担的涉密科研项目的测试数据、分析结论、阶段性成果和各种技术文件,均要按科技档案管理制度进行保管和使用,任何人不得擅自对外提供相关信息。如发现泄密事故,应立即采取补救措施,并对泄密人员进行严肃处理。

第二十四条 各单位应经常对实验室工作人员进行保密教育,定期对保密工作的执行情况进行认真检查,杜绝泄密事故。与实验无关人员,不得进入实验室。

第六章 奖惩

第二十五条 对于工作责任心强,在安全管理、规范操作等方面有突出贡献者;发现重大事故隐患,及时采取措施、排除险情、转危为安者;避免伤亡事故发生或使国家财产免遭重大损失者;事故发生时,不顾个人安危,奋力抢救生命和国家财产者;应给予表彰和奖励。

第二十六条 实验室一旦发生安全事故,应立即启动“应急预案”。管理人员要采取积极有效的应急措施,防止事故扩大蔓延,同时立即上报单位领导。对出现以下现象的行为将予以处理。

(1) 对因违章操作、玩忽职守、忽视安全而造成的各类事故,要查明原因,分清责任,做出严肃处理。

(2) 对发现事故隐患不报、不采取补救措施;事故发生时,不报告,不排险,甚至逃离现场;事故后,隐瞒真相、避重就轻、推诿责任或对调查不配合等情况者;要从严处理。

(3) 对造成严重安全事故的,追究肇事者和主管领导责任;触犯法律的交由司法机关依法处理。

(4) 对不执行国家有关规定或违反本办法,自行其是的单位和个人,学校保卫部门、实验室管理部门有权停止其实验资格,并做出限期整改的决定。凡被勒令整改的实验室,在采取相应整改措施并经主管部门组织鉴定、验收合格后,方可重新运行。

第七章 附则

第二十七条 本办法自公布之日起执行,原《徐州师范大学实验室安全管理办法》(徐师大设(2010)4号)同时废止。此前学校相关办法与本办法不符的,以本办法为准。

第二十八条 本办法由实验室与设备管理处负责解释。

第二节 江苏师范大学实验室安全操作规程(2016年修订)

为了有效预防、及时控制实验室各类安全事故的发生,进一步规范各类仪器设备、试剂药品和安全设施的使用操作,切实维护师生员工生命和学校财产安全,确保教学和科研工作的正常开展,结合我校实验室的实际情况,特制定本规程。

一、用电设备安全操作

(1) 使用动力电源时,应先检查电源开关、电机和设备各部分是否良好,供电电压与电气设备额定电压是否相同,绝缘导线是否有破损,是否有裸露的电线等。如有故障,应先排除后方可接通电源。

(2) 启动或关闭用电设备电源时,必须将电源开关迅速推至闭合或断开位置,防止因刀口接触不良而产生电弧火花。

(3) 用电设备启动后,应检查各种电气仪表工作状态,待电表指针稳定和正常后,方可开始操作。操作过程中,不要用手触及电机、变压器、控制板等可能带电的设备部分。

(4) 使用电子仪器设备时,应先了解其性能,按作业规程操作。若电器设备出现过热现象或产生焦糊味时,应立即切断电源。电气设备严禁超负荷运行,对接头出现氧化或产生焦痕的电线应及时更换。

(5) 实验过程中出现跳闸必须查明原因,严禁强行送电。出现保险丝熔断,应先关掉设备电源,排除故障后按原负荷选用适宜的保险丝进行更换,不得随意加大或用其他金属导线代替。

(6) 要警惕和防止实验室内产生电火花或静电,在使用可能形成爆炸混合物的可燃性气体时,尤其要注意避免产生电火花。

(7) 注意保持电线和用电设备的干燥,防止线路和设备受潮漏电。对应该连接地线的设备,要妥善接地。接地电阻不得大于有关规定,严禁借用避雷器线等作接地线,以防止触电事故。

(8) 使用高压动力电源时,应遵守安全规定,穿戴好绝缘胶鞋、手套,或使用安全杆操作。

(9) 遇到停电情况时,要切断电源总闸,尤其要注意切断加热电器设备的电源开关,以防止在无人或下班后来电时造成事故。

(10) 没有掌握电器安全操作技能的人员,不得擅自移动电器设备设施,更不能随意拆修电器设备。

(11) 实验时,先接好线路,再插上电源;实验结束后,则必须先切断电源,再拆卸线路。

(12) 清洁电器用具时,必须先切断电源。仪器设备发生故障或停电时,应立即关闭仪器电源。当发生有人触电时,应迅速切断电源,或使用绝缘物体将电源与人体迅速分开并立即实施抢救。

(13) 定期检查导线、插座、插头、线路,一旦发现存在破损等隐患应立即更换。实验室内禁止私接私拉电线,禁止采取多级插座连接。

二、防火防爆安全操作

(1) 以防为主, 杜绝火灾隐患, 遵守各种防火规定。掌握各类有关易燃易爆物品安全使用常识及消防知识。了解实验室内水、电、气的阀门、闸刀和灭火器材的位置、数量、类型以及安全出口等。

(2) 实验室须常备适宜的灭火材料, 如消防沙、石棉布、毯子及各类灭火器材等。消防沙要保持干燥。灭火材料应放置在便于取用的位置。

(3) 电线及电器设备起火时, 必须先切断总电源开关, 再用二氧化碳等灭火器灭火, 并及时通知供电部门。不许用水或泡沫灭火器扑救燃烧的电线、电器。

(4) 实验时若衣服不慎着火, 立即用毯子之类物品蒙盖在着火者身上灭火, 必要时也可用水扑灭。要保持冷静, 切忌慌张盲目跑动, 避免使气流流向燃烧的衣服, 导致火势扩大。

(5) 实验过程中, 小范围起火时, 应立即用湿抹布等覆盖明火; 易燃液体(多为有机物)着火时, 不可用水灭火。范围较大的火情, 应立即用消防沙、泡沫灭火器或干粉灭火器扑救。精密仪器起火, 应使用二氧化碳灭火器。

(6) 实验室发生火灾时, 应尽快将实验过程的各个系统隔开, 以避免造成更大的险情。

(7) 实验室内存放的一切易燃、易爆物品(如氢气、甲烷等)必须与火源和电源保持一定的安全距离。存放易燃、易爆物品的实验室禁止烟火, 并且要规范放置、使用。

(8) 使用酒精灯时酒精切勿装满, 应不超过其容量的 $2/3$ 。当酒精灯内的酒精不足其容量的 $1/4$ 时, 应灭火后添加。要熄灭燃着的酒精灯, 必须使用酒精灯帽盖灭, 禁止用嘴吹灭, 以防引燃灯内酒精。

三、有毒物品及化学药剂安全操作

(1) 一切有毒物品及化学药剂, 要严格按类存放保管、发放、使用。剩余有毒物品及化学药剂严禁随意存放在实验室里, 必须送回药品仓库或由专人加锁保管。

(2) 在实验中, 尽量采用无毒或少毒物质来代替毒性物, 或采用较好的实验方案、设施、工艺来减少或避免在实验过程中有毒物质扩散。

(3) 实验室应安装通风排毒用的通风橱。在使用大量易挥发毒性物的实验室, 应安装排风扇等强力通风设备。必要时, 也可用真空泵、水泵连接在发生器上, 构成封闭实验系统, 减少易挥发毒性物的逸出。

(4) 在实验室无通风橱或通风不良情况下, 禁止进行有大量有毒性物质逸出的实验, 不能心存侥幸, 掉以轻心。

(5) 养成良好的个人防护习惯。严禁在实验室内存放食物、饮食或吸烟。在不能确保无毒的环境下工作时, 应穿戴防护服。实验完毕需及时洗手。

四、易燃气体安全操作

(1) 经常检查连接易燃气体管道、接头、开关及器具是否存在泄漏。实验室内应设置检测、报警装置。

(2) 在使用易燃气体或在有易燃气管道、器具的实验室, 应经常开窗保持通风。在易

燃气存放处附近,严禁放置易燃易爆物品。

(3) 当发现实验室里有可燃气泄漏时,应立即停止使用,撤离人员并迅速打开门窗或抽风机,检查泄漏处并及时修理维护。在未完全排除可燃气体泄漏前,不准点火,也不得接通电源。

(4) 进行易燃气体泄漏检查时,应先开窗、通风,待室内置换新鲜空气后进行。可用肥皂水或洗涤剂涂于接头连接处或可疑处,也可用气敏测漏仪等设备进行检查。严禁使用点火方法试漏。

(5) 如果由于易燃气管道连接或开关装配不严,引起着火时,应立即关闭通向漏气处上端的开关或阀门,切断气源,然后用湿抹布或石棉纸覆盖火焰处,使火焰熄灭。

(6) 使用易燃气体及相关设施时,要有人员值守。人员离开实验室前,应注意检查使用过的易燃气体器具是否完全关闭或熄灭。

五、高压气瓶安全操作

(一) 高压气瓶的搬运、存放和充装的注意事项

(1) 在搬动、存放气瓶时,应装上防震垫圈,旋紧安全帽,以保护开关阀,尽量减少碰撞。

(2) 搬运充装有气体的气瓶时,最好选用特制的小推车,也可以用手平抬或垂直转动。绝不允许手执开关阀移动。

(3) 充装有气体的气瓶装车运输时,应妥善加以固定,避免途中滚动碰撞;装卸车时,应轻抬轻放,禁止采用抛丢、下滑或其他易引起撞击的方法。

(4) 充装有互相接触后可引起燃烧、爆炸气体的气瓶(如氢气瓶与氧气瓶),不能同车搬运或同存一处,也不能与其他易燃易爆物品混合存放。

(5) 各种气瓶必须定期进行技术检查。气瓶瓶体有缺陷、安全附件不全或已损坏、不能保证安全使用的,切不可再次充装气体,应送交有关单位检查,经检查合格后方可使用。如在使用中发现有严重腐蚀或严重损伤的,应立即停止使用,妥善处置。

(二) 一般高压气瓶使用原则

(1) 高压气瓶必须分类分处保管,直立放置时要固定稳妥。气瓶要远离热源,避免曝晒和强烈振动。一般实验室内存放气瓶量不得超过两瓶。

① 在钢瓶肩部,用钢印打出下述标记:制造厂制造日期、气瓶型号、工作压力、气压试验压力、气压试验日期及下次送验日期、气体容积、气瓶重量等。

② 为了避免各种钢瓶使用时发生混淆,常将钢瓶瓶身涂成不同颜色,写明瓶内气体名称,便于识别不同种类的气体钢瓶。各种气体钢瓶标志如表 2-1 所示。

表 2-1 各种气体钢瓶标志

气体类别	瓶身颜色	字样	标字颜色
氮气	黑	氮	黄
氧气	天蓝	氧	黑
氢气	深绿	氢	红

续表

气体类别	瓶身颜色	字样	标字颜色
压缩空气	黑	压缩空气	白
液氨	黄	氨	黑
二氧化碳	黑	二氧化碳	黄
氢气	棕	氢	白
氯气	草绿	氯	白
石油气体	灰	石油气体	红
乙炔	白	乙炔	红
氩气	灰	氩	绿

(2) 高压气瓶上选用的减压器要分类专用,安装时螺扣要旋紧,防止泄漏。开、关减压器和开关阀时,动作必须缓慢。使用时,应先旋动开关阀,后开减压器。用完,先关闭开关阀,放尽余气后,再关减压器。切不可只关减压器,不关开关阀。

(3) 使用高压气瓶时,操作人员不能正对气瓶出口处站立。操作时,严禁敲打撞击,并经常检查有无漏气,注意压力表读数。

(4) 氧气瓶或氢气瓶等,应配备专用工具,并严禁与油类接触。操作人员不能穿戴沾有各种油脂或易感应产生静电的服装、手套操作,以免引起燃烧或爆炸。

(5) 可燃性气体和助燃性气体气瓶,与明火的距离应大于 10 m (距离难以达到时,可采取隔离等措施)。

(6) 用后的气瓶,应按规定留 0.05 MPa 以上的残余压力,其他可燃性气体应剩余 0.2 ~ 0.3 MPa,氢气应保留 2.0 MPa。不可用完用尽,以防重新充气时发生危险。

(7) 各种气瓶应定期进行技术状况检查,充装一般性气体的气瓶应每 3 年检查一次。

(8) 气瓶使用前应进行安全状况检查,并对盛装的气体进行认真确认。使用时,要防止瓶内气体外泄,要保持实验室内空气流通。当有易燃易爆气体泄漏现象时,禁止开关电源,应采取有效措施,关闭气瓶总阀,开门开窗,稀释易燃易爆气体浓度,直至排除安全隐患。必要时应先疏散无关人员,

(9) 在可能发生回流的使用场合,气瓶上应配置回止装置。气瓶使用完毕,应及时关闭总阀。

(10) 严禁一瓶多用,应做到专瓶专用。

(三) 几种特殊气体的性质和安全

(1) 乙炔。乙炔是一种极易燃烧、容易爆炸的气体。乙炔与空气或氧气混合容易发生爆炸。存放乙炔气瓶的地方,要求通风良好。使用时应装上回火阻止器,还要注意防止气体回缩,应留有 0.5 MPa 的余压。

(2) 氢气。氢气密度小,易泄漏,扩散速度很快。氢气与空气或氧气混合容易引起自燃自爆。氢气应单独存放,最好放置在室外专用的小屋内,以确保安全,严禁烟火。应旋紧气瓶开关阀。