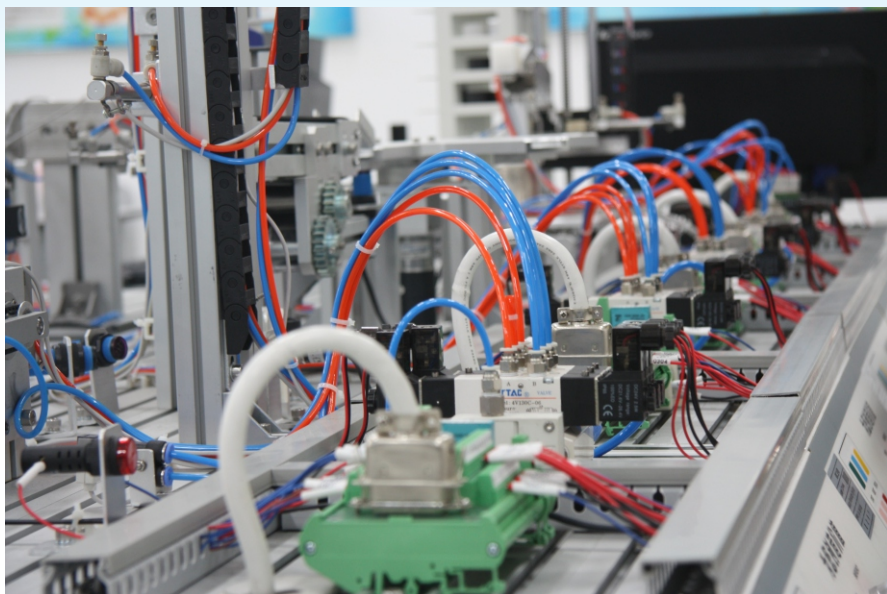




遵守实验规则
注意实验安全



编写 杜涛 伍琼仙 乐绍文 王雅
审核 黄晓燕
版次 2017年4月第1版
电话 028-87992385
网址 <http://lab.cdtu.edu.cn/>



成都工业学院
Chengdu Technological University

实验室安全手册

Laboratory Safety Manual



实验设备与实验室管理处编印



序 言

为深入贯彻落实《教育部办公厅关于加强高校教学实验室安全工作的通知》（教高厅〔2017〕2号）以及四川省教育厅的有关重要精神，加强“安全第一、预防为主”的安全意识，我校本着“以人为本”的宗旨编印《实验室安全手册》，以促使加强实验室安全工作，维护正常的教学和科研秩序。

本手册的主要内容是针对实验室常用设备、特种设备以及危化品等可能发生的主要危害，提出常用的安全操作规范、防范要点以及应急救援措施等。如需了解更详细、更专业的安全知识，请查阅相关的国家法律法规、标准、书籍以及学校的《成都工业学院实验室安全卫生制度》（成工院实〔2015〕8号）、《成都工业学院实验室危险化学品药品使用管理制度》（成工院实〔2015〕25号）等相关管理制度。

限于编写时间仓促，加之水平有限，手册中不当之处在所难免，敬请读者批评指正。



使用说明

1. 《实验室安全手册》是为学校教职工、学生及其他实验室工作人员的安全学习而编制，请您务必仔细阅读，并签订《实验室安全承诺书》。

2. 学生、新工作人员进实验室之前要参加安全教育和培训，经院（系）等部门培训考核合格后方可进入实验室工作，学生要在老师指导下进行实验和研究。

3. 使用特种设备及危化品的工作人员，必须经过专业培训、取得上岗证后才能从事相应的工作。

4. 进入实验室工作、实验和研究的人员务必遵守学校及实验室的各项规章制度和仪器设备的操作规程，做好各类记录；了解潜在的安全隐患和应急方式，采取适当的安全防护措施。

5. 在实验室发生事故时要立即处置，及时报告院（系）、保卫处和实验设备与实验室管理处等部门，请拨打以下相应电话：

保卫处校园110 87992110

实验设备与实验室管理处 87992385

文澄楼值班室 87992348

德五楼值班室 87992360

允明楼值班室 87992347

6. 发生重大事故及时拨打常用电话：

火警电话 119

匪警电话 110

急救电话 120

目录 Contents

1 一般安全守则	01
2 实验室消防安全	02
3 实验室水电安全	05
4 实验室信息安全	08
5 仪器设备的使用安全	09
6 化学药品的使用安全	14
7 剧毒药品的使用安全	18
8 激光器的使用安全	19
9 实验室安全应急管理	20
10 实验室安全事故案例	24
11 附件1: 常用安全标识	26
12 附件2: 实验室安全承诺书	28
13 主要参考资料	30

一、一般安全守则

1. 处理任何紧急事故的原则：在不危及自身和他人重大人身安全的情况下，采取措施保护国家财产少受损失，措施包括自己采取行动，报警、呼叫他人及专业人员协助采取行动。在可能危及自身和他人重大人身安全的情况下，以采取保护自身和他人安全为重点，措施包括撤离危险现场，自救、互救、报警等。在任何情况下，不顾他人人身安全，不采取措施都是不道德的。

2. 参加实验时，不能穿拖鞋、短裤。女士不能穿裙子，并应把长发束好。操作有毒物质或受热物品时，必须戴上保护手套。实验中人员不得脱岗，进行危险实验时至少需有2人同时在场。

3. 保持实验室整洁和地面干燥，一切物品务必分类整齐摆放，及时清理废旧物品，保持消防通道通畅，便于开、关电源及防护用品、消防器材等的取用。

4. 实验人员应根据需求选择合适的防护用品，使用前，应确认其使用范围、有效期及完好性等，熟悉其使用、维护和保养方法。

5. 禁止在实验室内吸烟、进食、使用燃烧型蚊香、睡觉等，禁止放置与实验无关的物品。禁止在实验室内追逐、打闹。禁止往水槽内倒入杂物和强酸、强碱及有毒的有机溶剂。

6. 实验结束后，应及时清理，临时离开实验室，应随手锁门，最后离开实验室，应关闭水、电、气、门窗等。

7. 为预防短路引发火灾事故，必须严格执行电气安装维修规程，严禁私拉电线。实验室内不允许用电炉烧水、做饭等，生活用品不能带入实验室。

8. 仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的预防措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等也不得开机过夜。

9. 空置的包装木箱、纸箱和旧布等杂品不准在实验室堆放，空试剂瓶要及时处理。实验楼内走廊，除灭火器材外，不准放置其他物品，切实消除一切隐患。

10. 未经实验室主任和实验室安全卫生负责人同意，不能擅自配实验室门匙，违者需担负今后由此发生的安全保卫责任。

11. 发现安全隐患或发生实验室事故，应及时采取措施，并报告实验室负责人。

12. 熟悉在紧急情况下的逃离路线和紧急疏散方法，清楚消防设施、喷淋设施等的位置，铭记急救电话。



二、实验室消防安全

(一) 常见隐患

1. 易燃易爆化学品的存放与使用不规范；
2. 消防通道不畅、废旧物品未及时清理；
3. 用电不规范，随意使用明火；
4. 实验室建设和改造不符合消防要求。

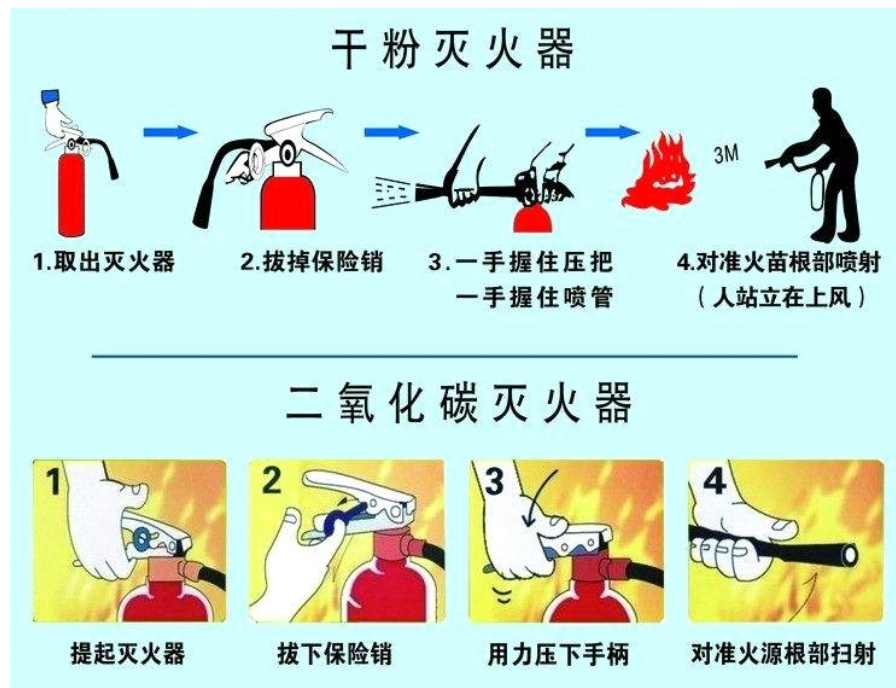
(二) 火灾的扑救

1. 救火原则及器械使用

(1) 救火原则。

扑救初期火灾时，应立即大声呼叫，组织人员选用合适的方法进行扑救，同时立即报警。扑救时应遵循先控制、后消灭，救人重于救火，先重点后一般的原则。

(2) 灭火器的使用



(3) 消火栓的使用



2. 逃生自救

熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救逃生的方法，平时积极参与应急演练，将会事半功倍。

(1) 应保持镇静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、乱冲乱窜，应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

(2) 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。

(3) 禁止通过电梯逃生。如果楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上（如窗框、水管等）拴绳子，也可将床单等撕成条连接起来，然后手拉绳子缓缓而下。

(4) 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，还可向门窗上浇水，延缓火势蔓延，并向窗外伸出衣物或抛出物件发出求救信号或呼喊，等待救援。

(5) 如果身上着了火，千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱衣物，或通过用水、就地打滚、覆盖厚重衣物等方式压灭火苗。

(6) 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。



（三）烧伤的应急处理

1. 迅速脱离致伤源

衣物着火时，应迅速脱去衣物或用水浇灌或就地打滚等方法熄灭身上的火焰。不得用手扑打、不得奔跑，以防扩大烧伤范围。

2. 冷却处理

烧伤面积较小时，可先用冷水冲洗30分钟左右，再涂抹烧伤膏；当烧伤面积较大时，可用冷水浸湿的干净衣物（或纱布、毛巾、被单）敷在创面上，然后就医。

3. 保护创面

现场处理时，应尽可能保持水疱皮的完整性，不要撕去受损的皮肤，切不可涂抹有色药物或其他物质（如红汞、龙胆紫、酱油、牙膏等），以免影响对创面深度的判断和处理。

4. 及时就医

严重烧伤或大面积烧伤时，应立即拨打120，尽快送医院治疗，在等待送医或送医途中应进行冷却处理。

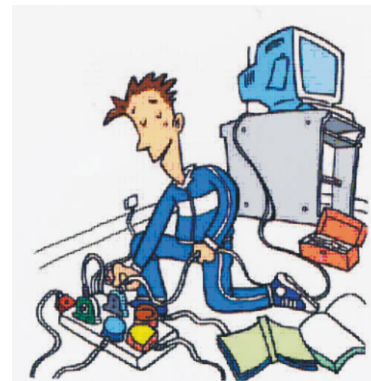
（四）预防措施

1. 实验室内物品必须分类存放。要保持通道畅通，主要通道的宽度一般不少于1.5米。
2. 实验室内不准住人，不准存放私人物品，不准用可燃材料搭建搁层。
3. 实验室内严禁吸烟和明火采暖。
4. 严格按照实验规程，在老师指导下进行实验。
5. 实验结束，协助教师对实验室进行安全检查，切断电源，关闭门窗，确认安全后方可离开。
6. 实验室内外的消防通道必须保持畅通，消防器材不准随意挪用。
7. 如发现不安全因素，要立即报告保卫处解决，暂时不能解决的，要采取防护措施。

三、实验室水电安全

（一）用电可能产生的危害

1. 被电击会导致伤害甚至死亡。
2. 短路有可能导致爆炸和火灾。
3. 电弧或电火花会点燃易燃物品或者引爆具有爆炸性的材料。
4. 冒失地开启或操作仪器设备很可能导致仪器设备的损坏或身体受伤。
5. 电器过载会使机器损坏、断路或燃烧。



（二）预防措施

1. 当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿启动电源开关、触摸电器用具。
2. 经常检查电线、插座或插头，一旦发现损坏要立即更换。
3. 电炉、高温灭菌器等用电设备在使用中，使用人员不得离开。
4. 电器用具要保持在清洁、干燥和良好的情况下使用，清理电器用具前要将电源切断。
5. 切勿带电插、接电气线路及维修设备。
6. 非电器施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路。
7. 不要在一个电源插座上通过转接头连接过多的电器。
8. 不要擅自使用大功率电器，如有特殊需要必须与学校主管部门联系。
9. 实验室内禁止私拉电线。
10. 标示“高压危险”处，禁止未经许可人员进入。
11. 手持用电设备如手电钻、电烙铁等，极易引起人身安全事故，应特别注意防范。

（三）紧急事故处理

1. 如有触电或因短路导致火灾事故发生，应务必先切断电源。

2. 尽快将触电人员与电源分开。必要时采取急救措施。

3. 在无法断电的情况下应使用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂来扑灭火焰。切忌用水灭火。

(四) 触电救护

1. 尽快让触电人员脱离电源。应立即关闭电源或拔掉电源插头。若无法及时断开电源，可用干燥的木棒、竹竿等绝缘物挑开电线；不得直接触碰带电物体和触电者的裸露身体。

2. 实施急救并求医。触电者脱离电源后，应迅速将其移到通风干燥的地方仰卧。若触电者呼吸、心跳均停止，应在保持触电者气道通畅的基础上，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时立即拨打“120”，尽快将触电者送往医院，途中继续进行心肺复苏术。

3. 人工呼吸施救要点

(1) 将伤员仰头抬颈，取出口中异物，保持气道畅通。

(2) 捏住伤员的鼻翼，口对口吹气（不能漏气），每次1~1.5秒，每分钟12~16次。

(3) 如伤员牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，注意不要让嘴漏气。



操作步骤：(1) 消除口腔杂物；(2) 舌根抬起；(3) 深呼吸后紧贴嘴吹气；(4) 放松换气。

4. 胸外按压施救要点

(1) 找准按压部位：右手的食指和中指沿触电者的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨和胸骨接合处的中点；两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），食指平放在胸骨下部；另一只手的掌根紧挨食指上缘，置于胸骨上，即为正确按压位置。

(2) 按压动作不走形：两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，每次垂直将成人胸骨压陷3~5厘米，然后放松。

(3) 以均匀速度进行，每分钟80次左右。



操作步骤：(1) 找准位置；(2) 挤压姿势；(3) 向下挤压；(4) 迅速放松。

(五) 用水安全

1. 了解实验楼自来水各级阀门的位置。

2. 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系维修、疏通。

3. 水槽和排水渠道必须保持通畅。

4. 杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

5. 定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况，及时更换，以防漏水。

6. 需在无人状态下用水时，要做好预防措施及停水、漏水的应急准备。

四、实验室信息安全

(一) 可能产生的常见事故

1. 非授权访问：非法访问或擅自扩大权限，越权访问。

2. 信息泄密：信息在传输过程中因监听或截获等造成丢失或泄密，信息在存储介质中因窃取或密文破解等丢失或泄露。

3. 破坏数据的完整性：攻击者以非法手段窃取数据，并对其进行删除、修改、插入或重发等操作，干扰用户的正常使用。

4. 拒绝服务攻击：攻击者利用系统提供特定网络服务的设计缺陷，削弱其服务能力，甚至使网络服务瘫痪，影响系统提供正常服务。

5. 恶意代码攻击：攻击者使用恶意代码攻击特定系统，破坏其功能。

(二) 预防措施

1. 加密保存一些重要的信息如登录口令、实验数据、实验成果等，即使计算机被盗，盗窃者也难以盗窃系统中的数据。

2. 采用电子锁和机器签名等技术，防止信息设备被外部人员进行非法复制及使用。

3. 合理分配用户权限：教师具有管理员权限，负责软件的安装、用户的增减及权限分配等；学生使用电脑等设备做实验或用计算机仿真等。

4. Windows、Linux、Unix等操作系统常见的安全策略，常用的注册表安全配置包括：让用户名不出现在登录框中、拒绝通过网络访问移动介质、锁定桌面、禁用Regedit命令、修复注册表错误、禁止屏幕保护使用密码。系统帐户与密码：设置开机密码及CMOS密码、Guest账号停用、加密Temp文件夹。

5. 数据库系统安全：可采用用户权限分配、口令登录、授权访问和加密存储等保证数据库中数据的安全。

6. 安装杀毒软件，预防计算机病毒入侵和黑客攻击。



五、仪器设备使用安全

(一) 可能产生的事故

1. 错误操作可能损坏设备，造成人身伤害。

2. 缺乏保护装置的设备容易引起伤害事故。

3. 错误连接电源，可能引发触电、失火。

(二) 预防措施

1. 只有经过培训和允许，才可以使用仪器设备做指定的用途。

2. 一定清楚仪器每个按钮的位置及用途，以便在紧急的情况下立即停止操作。

3. 遵守仪器设备的安全操作规程，切勿贪图省时省力而走捷径。

4. 在操作某些仪器时，衣帽穿戴要符合要求，不能佩戴长项链或者穿宽松的衣服。

5. 要确保设备的安全装置正常有效时方可正常运作，如果对仪器的某活动部分的安全性有怀疑，应立即停机检查。

6. 当仪器在运转过程中有杂音或其他的运转不正常时，应立即关机并通知仪器保管人。

7. 在清洁、维修仪器时，应先断电并确保无人能开启仪器。

8. 由于误操作仪器而发生事故，须及时向教师以及实验室报告。

(三) 特种设备安全

1. 压力设备

(1) 压力设备需定期检验，确保其安全有效。启用长期停用的压力容器须经过特种设备管理部门检验合格后才能使用。

(2) 压力设备从业人员须经过有关单位组织的培训，持证上岗，严格按照操作规程进行操作。

(3) 使用时，人员不得离开。

(4) 发现异常现象，应立即停止使用，并通知设备管理人。



2. 起重机械

(1) 起重机械设备需定期检验, 确保其安全有效。
(2) 起重机械从业人员须经过有关单位组织的培训, 持证上岗, 严格按照操作规程进行操作。

- (3) 在使用各种起重机械前, 应认真检查。
(4) 起重机械不得起吊超过额定载重量的物体。
(5) 无论在任何情况下, 起重机械操控范围内严禁站人。

3. 气体钢瓶

(1) 使用单位需确保采购的气体钢瓶质量可靠, 标识准确、完好, 不得擅自更改气体钢瓶的钢印和颜色标记。

(2) 气体钢瓶存放地应严禁明火、保持通风和干燥、避免阳光直射, 配备应急救援设施、气体检测和报警装置。

(3) 气体钢瓶须远离热源、放射源、易燃易爆和腐蚀物品, 实行分类隔离存放, 不得混放, 不得存放在走廊和公共场所。空瓶内必须保留一定的剩余压力, 与实瓶应分开放置, 并有明显标识。

(4) 气体钢瓶须直立放置, 妥善固定。

(5) 供气管路需选用合适的管材。易燃、易爆、有毒的危险气体(乙炔除外)连接管路必须使用金属管, 乙炔的连接管路不得使用铜管。

(6) 使用前后应检查气体管道、接头、开关及器具是否有泄漏, 确认盛装气体类型并做好应对可能造成的突发事件的应急准备。

(7) 使用后, 必须关闭气体钢瓶上的主气阀和释放调节器内的多余气压。

(8) 移动气体钢瓶应使用手推车, 切勿拖拉、滚动或滑动气体钢瓶。

(9) 严禁敲击、碰撞气体钢瓶; 严禁使用温度超过40℃的热源对气瓶加热。

(10) 实验室内应保持良好的通风; 若发现气体泄漏, 应立即采取关闭气源、开窗通风、疏散人员等应急措施。切忌在易燃易爆气体泄漏时开关电源。



(11) 对于气体钢瓶有缺陷、安全附件不全或已损坏、不能保证安全使用的, 需退回供气商或请有资质的单位进行及时处置。

(四) 一般设备安全

1. 总则

(1) 使用设备前, 需了解其操作程序, 规范操作, 采取必要的防护措施。

(2) 对于精密仪器或贵重仪器, 应制定操作规程, 配备稳压电源、UPS不间断电源, 必要时可采用双路供电。

(3) 设备使用完毕需及时清理, 做好使用记录和维护工作。设备如出现故障应暂停使用, 并及时报告、维修。

2. 机械加工设备

在机械加工设备的运行过程中, 易造成切割、被夹、被卷等意外事故。

(1) 对于冲剪机械、刨床、圆盘锯、堆高机、研磨机、空压机等机械设备, 应有护罩、套筒等安全防护设备。

(2) 对车床、滚齿机械等高度超过作业人员身高的机械, 应设置适当高度的工作台。

(3) 操作旋转机械设备时, 应穿“三紧”: 紧袖口、下摆紧、裤脚紧; 不准戴手套和围巾。

(4) 佩戴必要的防护器具, 束缚好宽松的衣物和头发, 不得佩戴长项链, 不得穿拖鞋, 严格遵守操作规程。

3. 冰箱

(1) 冰箱应放置在通风良好处, 周围不得有热源、易燃易爆品、气瓶等, 且保证一定的散热空间。

(2) 存放危险化学品药品的冰箱应粘贴警示标识; 冰箱内各药品须粘贴标签, 并定期清理。

(3) 危险化学品须贮存在防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内。存放易挥发有机试剂的容器必须加盖密封, 避免试剂挥发至箱体内存聚。



(4) 存放强酸强碱及腐蚀性的物品必须选择耐腐蚀的容器，并且存放于托盘内。

(5) 存放在冰箱内的试剂瓶、烧瓶等重心较高的容器应加以固定，防止因开关冰箱门时造成倒伏或破裂。

(6) 食品、饮料严禁存放在实验室冰箱内。

(7) 若冰箱停止工作，必须及时转移化学药品并妥善存放。

4. 高速离心机

(1) 高速离心机必须安放在平稳、坚固的台面上。启动之前要扣紧盖子。

(2) 离心管安放要间隔均匀，确保平衡。

(3) 确保分离开关工作正常，不能在未切断电源时打开离心机盖子。



5. 加热设备

加热设备包括：明火电炉、电阻炉、恒温箱、干燥箱、水浴锅、电热枪、电吹风等。

(1) 使用加热设备，必须采取必要的防护措施，严格按照操作规程进行操作。使用时，人员不得离岗；使用完毕，应立即断开电源。

(2) 加热、产热仪器设备须放置在阻燃的、稳固的实验台上或地面上，不得在其周围堆放易燃易爆物或杂物。

(3) 禁止用电热设备烘烤溶剂、油品、塑料筐等易燃、可燃挥发物。若加热时会产生有毒有害气体，应放在通风柜中进行。

(4) 应在断电的情况下，采取安全方式取放被加热的物品。

(5) 实验室不允许使用明火电炉，如有特殊情况确需使用的，须向学校实验处申请《明火电炉使用许可证》。

(6) 使用管式电阻炉时，应确保导线与加热棒接触良好；含有水份的气体应先经过干燥后，方能通入炉内。

(7) 使用恒温水浴锅时应避免干烧，注意不要将水溅到电器盒里。

(8) 使用电热枪时，不可对着人体的任何部位。

(9) 使用电吹风和电热枪后，需进行自然冷却，不得阻塞或覆盖其出风口和入风口。

6. 通风柜

(1) 通风柜内及其下方的柜子不能存放化学品。

(2) 使用前，检查通风柜内的抽风系统和其他功能是否运作正常。

(3) 应在距离通风柜内至少15cm的地方进行操作；操作时应尽量减少在通风柜内以及调节门前进行大幅度动作，减少实验室内人员移动。

(4) 切勿储存会伸出柜外或妨碍玻璃视窗开合或者会阻挡导流板下方开口处的物品或设备。

(5) 切勿用物件阻挡通风柜口和柜内后方的排气槽；确需在柜内存放必要物品时，应将其垫高置于左右侧边上，同通风柜台面隔空，以使气流能从其下方通过，且远离污染产生源。

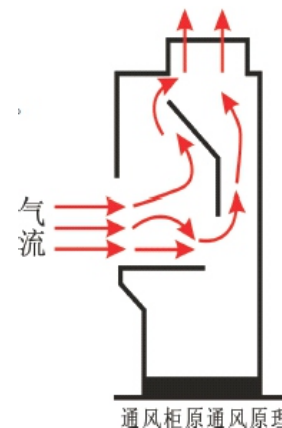
(6) 切勿把纸张或较轻的物件堵塞于排气出口处。

(7) 进行实验时，人员头部以及上半身绝不可伸进通风柜内；操作人员应将玻璃视窗调节至手肘处，使胸部以上受玻璃视窗所屏护。

(8) 人员不操作时，应确保玻璃视窗处于关闭状态。

(9) 若发现故障，切勿进行实验，应立即关闭柜门并联系维修人员检修。定期检测通风柜的抽风能力，保持其通风效果。

(10) 每次使用完毕，必须彻底清理工作台和仪器。对于被污染的通风柜应挂上明显的警示牌，并告知其他人员，以免造成不必要的伤害。



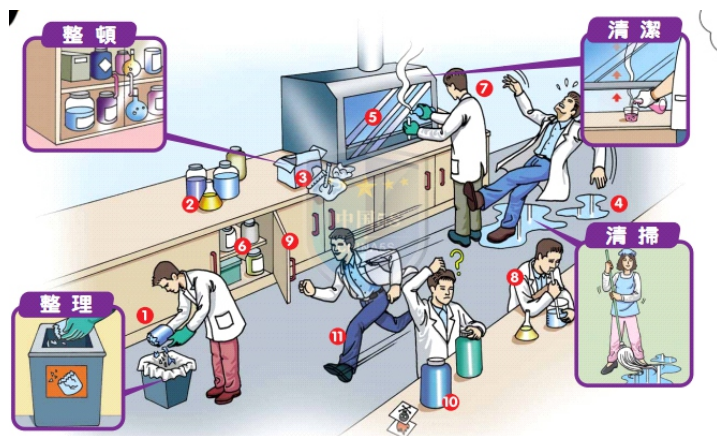
六、化学药品的使用安全

(一) 可能产生的危害

1. 腐蚀性化学药品会损伤或烧毁皮肤。
2. 有些易燃化学危险品在一些日常动作如：开关电源、穿脱衣服时即会引起燃烧或爆炸。
3. 配制、使用化学药品不当可能引起爆炸或者液体飞溅。
4. 随意倾倒化学废液会导致环境污染。

(二) 预防措施

1. 使用化学药品前，要详细查阅有关该化学药品使用说明，充分了解化学品的物理和化学特性。
2. 严格遵照操作规程和使用方法进行使用，避免对自己和他人造成危害。
3. 佩戴合适的个人防护器具，在通风橱中操作实验。
4. 实验中不得擅自离开岗位。
5. 了解化学药品的使用、保存、安全处理和废弃的程序。
6. 清楚你工作的地方所用的危害性物质，了解它们对身体健康造成的危害，注意采取相应的预防措施。清楚当接触到化学危险品产生的损伤时所要采取的应急措施并有所准备。



7. 化学危险品使用过程中一旦出现事故，应及时采取相应控制措施，并及时向有关老师和部门报告。

(三) 化学药品的保存

1. 所有化学品和配制试剂都应贴有明显标签，杜绝标签缺失、新旧标签共存、标签信息不全或不清等混乱现象。配制的试剂、反应产物等应有名称、浓度或纯度、责任人、日期等信息。
2. 存放化学品的场所必须整洁、通风、隔热、安全、远离热源和火源。
3. 实验室不得存放大桶试剂和大量试剂，严禁存放大量的易燃易爆品及强氧化剂；化学品应密封、分类、合理存放，切勿将不相容的、相互作用会发生剧烈反应的化学品混放。
4. 实验室需建立并及时更新化学品台帐，及时清理无名、废旧化学品。
5. 易爆品应与易燃品、氧化剂隔离存放，宜存于20℃以下，最好保存在防爆试剂柜、防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内。
6. 腐蚀品应放在防腐蚀试剂柜的下层；或下垫防腐蚀托盘，置于普通试剂柜的下层。
7. 还原剂、有机物等不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放。
8. 强酸（尤其是硫酸），不能与强氧化剂的盐类（如：高锰酸钾、氯酸钾等）混放；遇酸可产生有害气体的盐类（如：氰化钾、硫化钠、亚硝酸钠、氯化钠、亚硫酸钠等）不能与酸混放。
9. 易产生有毒气体（烟雾）或难闻刺激气味的化学品应存放在配有通风吸收装置的试剂柜内。
10. 金属钠、钾等碱金属应贮存于煤油中；黄磷、汞应贮存于水中。
11. 易水解的药品（如：醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷等）不能与水溶液、酸、碱等混放。
12. 卤素（氟、氯、溴、碘）不能与氨、酸及有机物混放。
13. 氨不能与卤素、汞、次氯酸、酸等接触。

(四) 化学品使用

1. 实验之前应先阅读使用化学品的安全技术说明书(MSDS), 了解化学品特性, 采取必要的防护措施。

2. 严格按实验规程进行操作, 在能够达到实验目的的前提下, 尽量少用, 或用危险性低的物质替代危险性高的物质。

3. 使用化学品时, 不能直接接触药品、品尝药品味道、把鼻子凑到容器口嗅闻药品的气味。

4. 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂, 不得在烘箱内存放干燥易燃有机物。

5. 实验人员应配带防护眼镜、穿着合身的棉质白色工作服及采取其他防护措施, 并保持工作环境通风良好。

(五) 化学废弃物处置

1. 应及时清理化学废弃物, 遵循兼容相存的原则, 用原瓶或小口带螺纹盖子的容器分类收集, 做好标识。

2. 废气排放前应先经过吸收、分解处理, 才能排放。

(六) 应急救援

发生化学安全事故, 应立即报告主管老师, 并积极采取措施进行应急救援, 然后送医院治疗。

1. 化学烧伤

应立即脱去沾染化学品的衣物, 迅速用大量清水长时间冲洗, 避免扩大烧伤面。注意生石灰烧伤时, 应用干布先擦掉生石灰后, 再用水冲洗; 磷烧伤要用大量水冲洗浸泡, 或用多层湿布包扎创面, 禁止用油质敷料包扎, 以防止磷自燃。

2. 化学腐蚀

应迅速除去被污染衣服, 及时用大量清水冲洗或用合适的溶剂、溶液洗涤受伤面。保持创伤面的洁净, 以待医务人员治疗。若溅入眼内, 应立即用细水冲洗; 如果只溅入单侧眼睛, 冲洗时水流应避免流经未受损的眼睛。



3. 化学冻伤

应迅速脱离低温环境和冰冻物体, 用40℃左右温水将冰冻融化后将衣物脱下或剪开, 然后在冻伤部位进行复温的同时, 尽快就医。对于心跳呼吸骤停者要施行心脏按压和人工呼吸。严禁用火烤、雪搓、冷水浸泡或猛力捶打等方式作用于冻伤部位。

4. 吸入性化学中毒

(1) 采取果断措施切断毒源(如关闭管道阀门、堵塞泄漏的设备等); 并通过开启门、窗等措施降低毒物浓度。

(2) 救护者在进入毒区抢救之前, 应佩戴好防护面具和防护服。

(3) 尽快转移病人、阻止毒物继续侵入人体, 采取相应的措施进行现场应急救援, 同时拨打120求救。

5. 误食性化学中毒

(1) 误食一般化学品。为降低胃内化学品浓度, 延缓其被人体吸收的速度, 保护胃粘膜, 可立即吞服牛奶、鸡蛋、面粉、淀粉、搅成糊状的土豆泥、饮水等, 或分次吞服含活性炭(一般10克~15克活性炭大约可以吸收1克毒物)的水进行引吐或导泻, 同时迅速送医院治疗。

(2) 误食强酸。立刻饮服200毫升0.17%氢氧化钙溶液、或200毫升氧化镁悬浮液、或60毫升3~4%的氢氧化铝凝胶、或者牛奶、植物油及水等, 迅速稀释毒物; 再服食10多个打溶的蛋做缓和剂。同时迅速送医院治疗。急救时, 不要随意催吐、洗胃。因碳酸钠或碳酸氢钠溶液遇酸会产生大量二氧化碳, 故不要服用。

(3) 误食强碱。立即饮服500毫升食用醋稀释液(1份醋加4份水), 或鲜橘子汁将其稀释, 再服食橄榄油、蛋清、牛奶等。同时迅速送医院治疗。急救时, 不要随意催吐、洗胃。

(4) 误食农药。对于有机氯中毒, 应立即催吐、洗胃, 可用1~5%碳酸氢钠溶液或温水洗胃, 随后灌入60毫升50%硫酸镁溶液; 禁用油类泻剂。同时迅速送医院治疗。对于有机磷中毒, 一般可用1%食盐水或1~2%碳酸氢钠溶液洗胃; 误服敌百虫者应用生理盐水或清水洗胃, 禁用碳酸氢钠洗胃。同时迅速送医院治疗。

6. 气体爆炸

应立即切断电源和气源、疏散人员、转移其他易爆物品, 拨打火警电话。

七、剧毒品品的使用安全

（一）可能产生的危害

1. 摄入微量剧毒品即可使人致残或有生命危险。
2. 剧毒品使用不当会造成严重环境污染。

（二）预防措施

1. 购买剧毒品必须向学院、实验设备与实验室管理处和保卫处申请并批准备案，经过公安部门审批，使用“剧毒物品购买使用许可证”，通过正常渠道在指定的化学危险品商店购买。

2. 剧毒品管理实行“五双”制度，即双人管理、双人使用、双人运输、双人双锁保管为核心的安全管理制度，落实各项安全措施。

3. 剧毒品保管实行责任制，“谁主管，谁负责”，责任到人。管理人员调动，须经部门主管批准，做好交接工作，并将管理人员的名单报保卫处备案。

4. 剧毒品使用时必须佩戴个人防护器具，在通风橱中进行操作，做好应急救援预案。

5. 实验产生的剧毒品废液、废弃物等要妥善保管，不得随意丢弃、掩埋或水冲。废液、废弃物等应集中保存，由学校统一处理。

6. 剧毒品使用完毕，其容器依然由双人管理，在学校统一进行报废处理时上交，由学校管理部门在剧毒品使用许可证上签字，证明已经处理完毕。

7. 学生使用剧毒物品必须由教师带领。临时工作人员不得使用剧毒物品。

8. 剧毒物品不得私自转让、赠送、买卖。如果各单位之间需要相互调剂，必须经院系、实验设备与实验室管理处和保卫处批准。

八、激光器的使用安全

（一）可能产生的危害

1. 人眼暴露在激光下会受到伤害。
2. 二次光束比激光器发射的总能量要小，但其强度也会足以给眼睛造成伤害。
3. 激光系统可能会烧伤皮肤，烧伤的严重程度与激光的波长和功率有关。
4. 部分激光的强度足以烧毁衣服、纸张，或者引燃溶剂及其它可燃性物质。
5. 高功率激光器的使用过程中可能存在高温或熔化的金属片，在实际使用过程中应该当心高温碎片的产生。



（二）预防措施

1. 激光箱及控制台上应张贴警示标识，让进入实验室的人员能清楚看到。

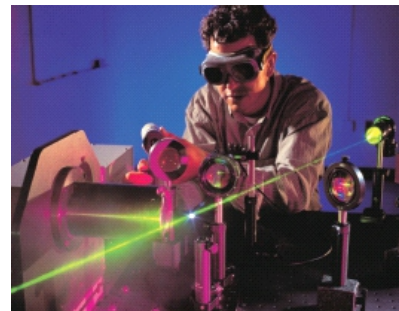
2. 使用者必须经过相关培训，严格按照操作程序进行实验；操作期间，必须有人看管。

3. 进行激光实验前，应除去身上所有反光的物品（如手表、指环、手镯等），避免激光光束意外折射，造成伤害。

4. 必须在光线充足的情况下进行激光实验，并采取必要的防护措施，切勿直视激光光束或折射光，避免身体直接暴露在激光光束之中。

5. 使用者上岗前，必须接受眼部检查，并定期复查（1次/年）。

6. 注意防止激光对他人的伤害。



九、实验室安全应急管理

（一）事故应急处置原则

积极采取各种措施，消除安全隐患，可以有效防范实验室安全事故的发生。一旦发生了实验室事故，若能采取有效措施，可以尽量减少人员伤亡及财产损失。实验室事故应急与处理原则如下：

1. 冷静对待、正确判断

实验室一旦发生安全事故，首先不能情绪失控、手脚忙乱，要冷静对待，对事故情况作一个正确的判断。

2. 及时行动、有效处理

当对事故有了正确的判断后，要立即有针对性地采取行动，有效地控制事故，包括救人、救火、救物、控制事态的进一步发展等。应尽量切断有毒、易燃易爆气体源，切断电源，移走易燃易爆物质等。火灾初期的10~15分钟非常重要，如果能利用现场的灭火器材及时扑救，措施得当，火情就能被控制，否则将会引起大火。

3. 报告主管、通告旁人

在采取行动的同时，应尽量通过呼叫、电话等方式报告实验室工作负责人、教师和119报警，并通告旁人，一起加入救灾救援行动。切忌因惊慌而不声不响的逃离。

4. 控制不住、及时撤离

对于火灾事故，如果火势很旺已经不能控制、发现或意识到自己可能被火围困、生命安全受到威胁时，要立即放弃手中的工作、争分夺秒、设法脱险。撤离时应想好正确的逃生路线，别进入死胡同。

5. 相互照应、自救他救

在事故现场，每个人都应该发扬救死扶伤的精神，相互照应、相互帮助。既要自救，也应对有需要的他人施予救援。

（二）实验室安全的应急预案处置原则

实验室安全的应急处理工作在学校的统一领导下，根据危险管理三阶段模型设计编制全校性应急预案，使各部门分工负责，相互协作。各院系实行分级管理，分别制定和启动应急预案，做到突发危机时，快速响应，统筹安排，理性处理，科学决策。

1. 以人为本，救生第一

凡有可能造成人员伤亡的突发实验室安全事故发生前，要及时采取人员避险措施；突发实验室安全事故发生后，优先开展抢救人员的应急处置行动，同时关注救援人员的自身安全防护。

2. 把握先机，迅速到位

在危机发生阶段，情况危急，时间就是生命，速度就是机会。主管部门在临危不乱的同时要快速响应，主管领导第一时间到位危险区指挥救灾工作，保卫人员第一时间控制危险区，防止事态扩大，安排被困人员第一时间撤离危险区，最大限度地减少伤亡。

3. 分级负责，系统联动

发生突发事件后，各相关部门负责人要立即深入第一线，掌握情况，开展工作，控制局面。在学校的统一领导下，坚持属地管理、分级负责，各相关单位应立即启动应急预案，同级各部门之间分工负责，相互协助，形成各级各部门系统联动、群防群控的处置格局。

4. 平战结合，预防为主

各单位充分利用现有资源，建立相应的突发实验室安全事故应急组织指挥体系，做好人力、物力和技术准备。立足于防范，认真开展隐患排查调处工作。建立突发危险化学品事故的预警和风险防范体系，强化监控和监督管理，及时消除隐患。争取早发现、早报告、早控制、早解决，把危险化学品事故控制在小概率范围内。

（三）应急预案基本工作

1. 危机初期事故报告程序

实验项目负责人是事故的责任报告人。实验工作所在院系、部门为责任报告单位。责任报告人发现异常情况时，应立即向所在单位负责人报告，并积极组织现场应急工作。

责任报告单位负责人在接到报告并初步判定事故情况后，立即上报给实验设备与实验室管理处、保卫处和校医院。保卫处需立即安排人员封锁事故现场、了解情况，相关职能部门人员立即赶赴现场。

报告内容包括：事故发生的时间、地点、已采取的控制措施、报告的部门和个人、联系方式等。突发事件的防控进展情况必须实时监控并报告，直至解除。

2. 应急反应内容

(1) 实验室具有安全隐患的物品，如化学品等被盗、丢失事故处理。发生化学剧毒品丢失、被盗事故时，事故单位应保护现场，工作人员应立即报告本院系主管领导，同时报告保卫处与实验设备与实验室管理处。由保卫处立即通报各职能部门，并立即安排人员封锁事故现场、了解情况，相关部门人员应立即赶到现场。由保卫处和实验设备与实验室管理处分别向学校主管领导汇报，同时在事故发生1小时内上报当地公安（保卫处负责）、卫生行政等部门（校医院负责）。向教育厅、政府等上级部门报送信息，由成都工业学院安全稳定工作领导小组统一报送。学校各有关单位要认真配合公安和卫生行政等部门的调查、侦破工作。

(2) 危险化学品污染、爆炸、火灾事故处理。因意外因素引起危险化学品泄露或因违反有关规定排放危险化学品污染物造成环境污染、爆炸、火灾事故的，应采取以下措施减少危害。

① 事故单位应立即组织工作人员迅速撤离，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节。立即报告本单位主管领导，同时报告保卫处。

② 学校实验室安全事故应急处理临时指挥中心负责协调，快速调集突发危险化学品事故应急救援行动所需的技术力量、物资器材、装备设施，确保应急处置行动有序进行，并实行24小时值班，确保指挥通信畅通。

3. 危机后阶段处理

① 对可能受到损伤的人员，校医院负责立即采取暂时隔离和应急救援措施，并将受伤的人员送医院进行检查和治疗。

② 对于危险化学品引起的安全事故，则由事故单位组织专家迅速确定危险化学品事故污染范围和污染程度，以及可能造成的危害，确定消除或减轻危害的方案。属于重度污染的应由公安和环保部门组织专业人员进行处理。

4. 调查总结

事故发生后由实验室所在院系组织有关人员对事故原因进行详细调查，做出书面总结，认真吸取教训，修改标准操作规程，对工作人员再次培训标准操作规程。事件处理结束，由所在院系及时向保卫处、

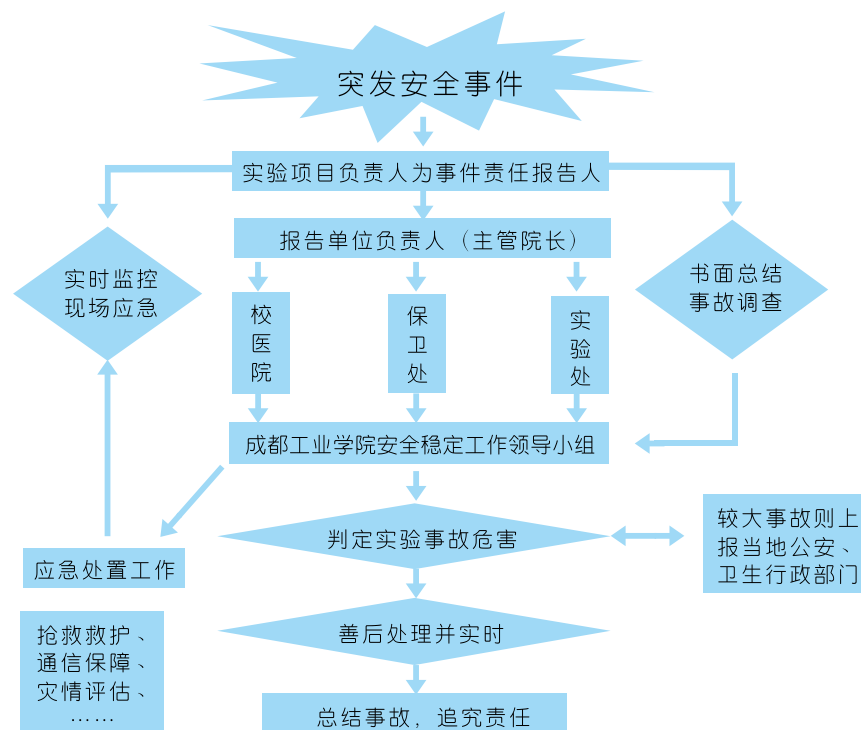
实验设备与实验室管理处和卫生防疫部门做结案报告，包括事件的基本情况、事件产生的原因、应急处置过程中各阶段采取的主要措施及其功效、处置过程中存在的问题及整改情况，并提出今后对类似事件的防范和处置建议。

5. 责任与奖惩

对在应急处置工作中做出突出贡献的先进集体和个人给予表彰和奖励；对迟报、谎报、瞒报和漏报重要情况和工作中有失职、渎职行为的，依法对有关责任人给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

（四）应急预案流程

实验室安全应急预案流程如下图所示。



十、实验室安全事故案例

(一) 剧毒品管理漏洞

2013年4月, 复旦大学林森浩在饮水机中注入N-二甲基亚硝铵, 导致同学黄洋死亡, 引起社会巨大反响。作案者是从哪里得到使黄洋致死的剧毒品呢? 实验室可能有着一定的管理责任。

(二) 高校实验室火灾事故常见不断

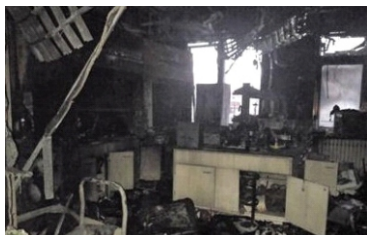
2008年3月13日大火烧毁东南大学10个实验室, 火灾原因是导线短路引发。2013年4月30日9时左右, 南京理工大学一处废弃实验室发生爆炸造成1死3伤。经调查, 是因外来施工人员私自撬开实验室大门, 用明火切割金属构件引起的。发生爆炸的地方是10多年前存放化学药品的实验室。

2015年12月18日上午10:10左右, 清华大学化学系何添楼231室实验所用氢气瓶意外爆炸、起火, 导致博士后孟祥见腿伤身亡, 本次火灾造成3个房间起火, 过火面积80平米。



(三) 连串低级错误导致女博士中毒死亡

2009年7月3日, 杭州某大学化学系, 一位教师在实验过程中误将本应接入307室的一氧化碳气体接至211室输气管路, 导致一位女博士中毒死亡。



一连串低级错误导致了事故的必然发生:

- (1) 室外气体库虽有专人管, 但钥匙大家可借;
- (2) 气体库中气瓶的摆放和标识不规范;
- (3) 原先实验室搬迁后, 原有的气体管子没有及时拆除或封口;
- (4) 气体钢瓶连接管路后没有及时检漏;
- (5) 开启一氧化碳总阀后没有立即做实验。

(四) 冰箱启动电火花引爆微泄露化学试剂

2004年4月11日, 浙江某大学化工系大楼实验室, 机械温控冰箱储存化学试剂引发爆炸事故, 原因是化学试剂微泄露, 机械温控冰箱启动产生电火花引爆。



(五) 挥发毒气导致死亡事故

1995年4月5日, 香港科技大学化学系, 一位教授打翻一瓶试剂, 没有及时清理, 过后忘记离开了实验室, 于是慢慢挥发产生毒气, 导致一研究生中毒窒息死亡。



2015年3月3日, 上海交通大学闵行校区环境学院5楼实验室发生硫化氢泄漏事件, 导致更换气瓶的供货业务员死亡。

(六) 未按要求穿戴个体防护装备导致重大事故

2011年4月12日, 耶鲁大学一名女生晚上在实验室内操作机器时死亡, 原因是未按要求将长发束起并戴安全帽, 致使头发被木材加工机器绞住而窒息。

2011年9月2日, 华东理工大学两名研究生在做化学实验时, 不慎遭遇爆炸受伤, 原因是在做氧化反应实验时, 添加双氧水、乙醇等速度太快, 未按规定要求拉下通风橱门, 未穿戴个体防护装备。

2015年4月5日正午, 中国矿业大学化工学院一实验室发生爆炸事故, 导致1名研究生死亡, 4人受伤(包括1名外来公司人员截肢)。

2015年5月13日下午2点左右, 在南昌航空大学内发生一起意外, 三名学生在实验室内做实验时, 装满硫酸的瓶子突然发生爆炸, 三名学生的脸部被烫伤。

2016年9月21日, 东华大学一实验室发生爆炸, 两名学生受重伤, 主要伤害集中在面部, 灼伤面积均在5%左右, 眼部不同程度受伤。

(七) 实验室没有安全培训记录被起诉

2008年12月29日, 加州大学洛杉矶分校的一位女研究助理在实验时全身被大面积烧伤, 虽经抢救18天仍不幸身亡。原因是她在把一个瓶子里的一种遇空气立即着火的化学制剂抽入注射器时, 活塞滑出了针筒, 引燃衣服, 并且未能在第一时间使用应急淋浴装置, 而她当时没穿防护服。由于没有安全培训记录, 学校被法院判罚3万美金, 教授面临最高4年监禁。

附件一、常用安全标识

			
生物安全	当心感染	易燃液体	易燃气体
			
易燃固体	自燃物品	遇湿自然物品	氧化剂
			
有机过氧化物	剧毒品	毒害品	有毒气体
			
爆炸品	致癌物质	腐蚀品	当心电离辐射
			
激光	微波	高压装置	当心紫外线伤害

			
必须穿防护服	必须戴防护手套	必须戴防护眼镜	必须戴防护帽
			
必须戴防护口罩	必须戴防毒面具	注意通风	佩戴护面罩
			
禁止烟火	禁止饮食	禁止堆放	非请勿进
			
注意安全	当心触电	当心低温	注意高温
			
当心火灾	当心伤手	当心磁场	当心机械伤人

附件二、实验室安全承诺书

实验室安全承诺书

我已经认真学习了《成都工业学院实验室安全手册》，熟悉实验室各项管理制度和要求。

本人郑重作出如下承诺：

1. 严格遵守学校、院系（所、中心）和实验室的各项安全规章制度；
2. 不断加强实验室安全知识的学习，掌握实验和仪器设备的正确的操作方法和操作规程；
3. 了解所进行实验的潜在危险性和应急处置方法，在工作中采取适当的安全防护措施。

如因自身违反相关规定而发生安全事故，造成人身伤害和财产损失，本人将承担相应责任。

本人签字：
年 月 日

所 在 单 位：
学号（工号）：
身 份 证 号：

注：本承诺书留在书上由承诺人保管。

实验室安全承诺书

我已经认真学习了《成都工业学院实验室安全手册》，熟悉实验室各项管理制度和要求。

本人郑重作出如下承诺：

1. 严格遵守学校、院系（所、中心）和实验室的各项安全规章制度；
2. 不断加强实验室安全知识的学习，掌握实验和仪器设备的正确的操作方法和操作规程；
3. 了解所进行实验的潜在危险性和应急处置方法，在工作中采取适当的安全防护措施。

如因自身违反相关规定而发生安全事故，造成人身伤害和财产损失，本人将承担相应责任。

本人签字：
年 月 日

所 在 单 位：
学号（工号）：
身 份 证 号：

注：本承诺书撕下交所在单位存档备查。



主要参考资料

1. 《浙江大学实验室安全手册》
2. 《香港科技大学安全与环境保护手册》
3. 《香港浸会大学安全手册》
4. 《清华大学实验室安全手册》
5. 《武汉大学实验安全教育手册》
6. 《宁波大学实验室安全手册》
7. 《高等学校实验室安全概论》（李五一主编，浙江摄影出版社，2006年）
8. 《高校化学类实验室安全与防护》（冯建跃主编，浙江大学出版社，2012年）
9. 《高校实验室安全与环境管理导论》（孙玲玲主编，浙江大学出版社，2013年）
10. 《高校实验室化学安全与防护》（冯建跃主编，浙江大学出版社，2013年）