

## 序 言

保障实验室安全是我们的共同愿望，可是每年都有人因为疏忽大意在实验室中发生各种各样的事故。

编辑《实验室安全手册》的宗旨是“以人为本”，从使用者的角度提出做好自身防护的措施，指明安全操作规范，以利于保障安全。编辑手册的目的在于提醒学院教职工、学生以及其他工作人员在实验室从事各类工作时，对于容易出现安全事故的方面时刻保持警觉，经常提醒自己注意安全，科学地进行实验，规范化操作，遵守学校和学院的各项规章制度，知法守法，避免事故的发生，确保教学、科研工作的顺利进行。

《实验室安全手册》的内容包括在实验室工作中可能遇到的主要危害、事故及其规避与排除的方法，使实验者具备基本的安全知识和安全意识。更加专业化的安全教育及辅导材料，请学习或参考专业（行业）规范或翻阅相关的专业手册。

请您务必仔细阅读《实验室安全手册》，并签订安全责任书。



# 目 录

总 则.....	1
实验室须知.....	2
一、实验室用电安全.....	4
二、仪器设备的使用安全.....	6
三、化学药品的使用安全.....	7
四、剧毒药品的使用安全.....	8
五、放射性防护安全.....	9
六、实验室消防安全.....	11
七、高压钢瓶使用安全.....	12
八、实验室安全标识.....	13
九、实验室灭火器的使用方法与注意事项.....	17





## 总 则

1、《实验室安全手册》是为学院教职工、学生及其他在实验室工作的人员的安全学习而编制；

2、学生、新工作人员进实验室之前要参加安全教育和培训，经教研室、实验室培训考核合格后方可进入实验室；学生要在导师指导下进行实验和研究；

3、从事特殊性工作的工作人员，如放射性工作人员等特殊工作人员，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和学院的各项规章制度和仪器设备的操作规程；做好安全防护；

5、在实验室发生事故时要立即处置，及时报告教研室、实验中心和教务处、保卫处，发生重大事故及时拨打火警电话119，急救电话120，公安电话110，教务处4301322，保卫处4309391，实验中心4306022，学院办公室43102852，西区配电室4309346，西区物业4309355，农大医院4310759。

## 实验室须知

1、处理任何紧急事故的原则是：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。操作感染性、有毒物质或炙热物品时，必须戴上保护手套。

3、实验、科研工作完成，或工作人员下班时，必须做好安全检查工作，切断电、气源和关好门窗，收藏好贵重物品，有报警装置的必须接通电源，注意防盗。离开实验室前关好水龙头及检查可能引起水患的地方，预防水患及雨淋对仪器设备造成的损坏。

4、为防止短路和因短路而发生火灾，必须严格执行电气安装维修规程，严禁私拉线。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。不准在实验室、库房、资料室内抽烟；烟头、火种不能乱丢。

5、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。

6、实验过程必须保持桌面和地板的清洁和整齐，与正在进行实验无关的药品、仪器和杂物不要放在实验桌面上。实验室里的一切物品务必要分类整齐摆放。

7、未经教研室主任和实验室负责人同意，不能擅自配实验室钥匙，



违者给予一定的惩罚。

8、熟悉在紧急情况下的逃离路线和紧急疏散方法，清楚灭火器材、安全淋浴间、眼睛冲洗器的位置。铭记急救电话。禁止往水槽内倒入杂物和强酸、强碱及有毒的有机溶剂。

## 一、实验室用电安全

### 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、身体受伤。
- 5、电器过载会使机器损坏、断路或燃烧。

### 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，一旦发现损毁要立即更换。
- 3、电炉、高压灭菌锅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。

### 紧急事故处理





- 1、如有触电或引起火灾，应务必先切断电源。
- 2、尽快将触电人员与电源分开。必要时采用急救措施。
- 3、发生火灾，迅速用灭火器进行灭火。切忌用水灭火。

## 二、仪器设备的使用安全

### 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。

### 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、化学药品的使用安全

#### 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。

#### 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、佩戴合适的个人保护器具，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用的应急措施并有所准备。
- 7、从事化学类有毒有害物质的工作可享受适当级别的营养保健。
- 8、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。

#### 紧急情况处理方法

通知事故现场人员，穿戴防护设备，包括防护眼镜、手套和防护衣等。避免吸入溅出物产生的气体。将溅出物影响区域控制在最小范围。用合适的化合物去中和、吸收无机酸。收集残留物并放置在容器内，当作化学废弃物处理。

## 四、剧毒药品的使用安全

### 可能产生的危害

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

### 预防措施

1、购买剧毒药品必须向学院、实验中心、教研室和学校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、剧毒药品管理实行“五双”制度，即两人管理、两人使用、两人运输、两人保管和两把锁为核心的安全管理制度，落实各项安全措施。

3、剧毒药品保管实行责任制，“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、剧毒药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、实验产生的剧毒药品废液、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、剧毒药品使用完毕，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药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，必须经系、教务处和保卫处批准。



## 五、放射性防护安全

### 可能产生的危害：

1. 短时间大剂量的射线照射会导致人体机体的病变。
2. 长时间小剂量的射线照射有可能产生遗传效应。
3. 大量吸入放射性物质可能会导致人体内脏发生病变。

### 预防措施

1. 使用放射性同位素或射线装置的人员必须是年满18岁的、高中以上文化水平、体检符合放射工作职业要求的正式职工。
2. 放射工作人员必须掌握并遵守放射防护知识和有关法规，经培训、考核合格，取得《放射卫生防护知识培训证》和《放射工作人员证》方可上岗操作。
3. 购买放射源、放射性同位素及射线装置必须向学院、实验中心、教研室和保卫处申请并批准备案，经郑州市环保局、公安局审批，办理准购证后到指定厂家购买；放射源必须按规定妥善保管，不得丢失。
4. 学生做放射性实验前，必须接受防护知识培训 and 安全教育，指导教师对学生负有监督和检查的责任。
5. 放射实验必须在经过申请并经主管部门批准的放射性实验室操作，严格执行操作规程，避免空气污染、表面污染及外照射事故的发生。
6. 放射工作人员必须正确佩带个人剂量计，接受个人剂量监督。
7. 严格区分放射性与非放射性废物，妥善保存实验产生的放射性废物，在适当的时候由学校组织处理。
8. 放射工作人员可以享受放射性营养保健。
9. 放射工作人员可以参加学校组织的疗养，因事故、受应急照射、

超剂量照射的工作人员，可及时安排疗养；

10. 发生放射性事故后，立即向系、教务处报告并采取妥善措施，减少和控制事故的危害和影响。

11. 凡从事放射性工作的人员，在上岗前必须认真学习放射性防护管理的有关规定。



## 六、实验室消防安全

- 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。

## 七、高压钢瓶使用安全

钢瓶内的物质经常处于高压状态，当钢瓶跌落、遇热、甚至不规范的操作时都可能会发生爆炸等危险。钢瓶压缩气体除易爆、易喷射外，许多气体易燃有毒且腐蚀性。

在搬运气体钢瓶时必须小心谨慎。钢瓶应套上安全帽，用专用钢瓶车搬动。在实验室使用的钢瓶应固定在合适的位置。因为因此使用钢瓶时应注意下述几点：

- 1、钢瓶上原有的各种标记、刻印等一律不得除去。所有气体钢瓶必须装有调压阀。

- 2、氧气钢瓶的调压阀，阀门及管路禁止涂油类或脂类。使用结束时，须将调压阀及管路内的残存气体放空以保护调压阀。

- 3、钢瓶使用完，关闭出气阀后，须放上安全帽（原设计中无需安全帽者除外）。安全帽必须套紧。取下安全帽后，必须谨慎小心以免无意中打开钢瓶主阀。

- 4、在操作有毒或腐蚀性气体时，应戴防护眼睛、面罩、手套和工作围裙。

- 5、不得将钢瓶完全用空（尤其是乙炔、氢气、氧气钢瓶）必须留存一定的正压力，并且将阀门关紧，套上安全帽，以防阀门受损。空的或不再使用的钢瓶（空钢瓶应标注“空”字）应立即归还气体仓库。同时钢瓶不得放于走廊与门厅，以防紧急疏散时受阻及其它以外事件的发生。应经常检查钢瓶，特别是氢气钢瓶是否泄漏。

- 6、气体钢瓶有使用年限，定期试压、过期钢瓶要报废。





## 八、实验室安全标识









A739



A689



A692



A512



A919



A415



A533



A535



A413



A417



A097



A721



A098



A546



A111



A465



A746



A513



A359



A887



A926



A549



A606



## 九、实验室灭火器的使用方法与注意事项

### 一、灭火器的类型

灭火器的种类很多，按其移动方式可分为：手提式和推车式；按驱动灭火剂的动力来源可分为：储气瓶式、储压式、化学反应式；按所充装的灭火剂则又可分为：泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳、酸碱、清水等。（我们常用的是干粉（BC 和 ABC 两类）、二氧化碳、1211、泡沫灭火器）

### 二、火灾的种类和扑救火灾灭火器选用

按燃烧物的性质划分，火灾有五种类型，各类火灾所适用的灭火器如下：

A 类，指含碳固体火灾。可选用清水灭火器，泡沫灭火器，磷酸铵干粉灭火器（ABC 干粉灭火器）。

B 类，指可燃液体火灾。可选用干粉灭火器（ABC 干粉灭火器），二氧化碳灭火器，泡沫灭火器只适用于油类火灾，而不适用于极性溶剂火灾。

C 类，指可燃气体火灾。可选用干粉灭火器（ABC 干粉灭火器），二氧化碳灭火器。

易发生上述三类火灾部位一般配备 ABC 干粉灭火器，配备数量可根据部位面积而定。一般危险性场所按每 75 平方米一具计算，每具重量为 4 公斤。4 具为一组，配有一个器材架。危险性地区或轻危险性地区可适量增减。

D 类，指金属火灾，目前尚无有效灭火器，一般可用沙土。

E 类，指带电燃烧的火灾。可选用干粉灭火器（ABC 干粉灭火器），二氧

化碳灭火器。

### 三、常用灭火器的有效射程

1、干粉灭火器（MFZ）2-3kg 有效射程距离 2.5m, 4-5kg 射程为 4m, 时间 8-9 秒。8kg 射程为 5m, 时间 12 秒。（MFTZ）35-50kg 推车有效射程为 8m, 时间 20 秒。70kg 推车射程 9m, 时间 25 秒。

2、二氧化碳灭火器射程较近，应接近着火点，（但不能少于 1.5M）在上风方向喷射。

3、“1211”灭火器，1kg 有效射程 2.5m, 2-3kg 射程 3.5m, 4kg 射程 4.5m, 时间为 8 秒。“1211”推车有效射程：25kg 射程 8m, 时间 20 秒，40kg 射程 8m, 时间 25 秒。

4、泡沫 MP6m 灭火器（10 公升）喷射距离 5m, 时间 35 秒；65L 的射程 9m, 时间 150 秒左右。

### 四、使用方法

使用时，用手握住灭火机的提环，平稳、快捷地提往火场，（不要横扛、横拿）。灭火时，一手握住提环，另一手握住筒身的底边，将灭火器颠倒过来，用力摇晃几下（防止灭火剂凝固或未充分混合），拉开铅销，保险环，然后喷嘴对准火源，压下压把，即可灭火。

注意事项：

- 1、不要将灭火器的盖与底对着人体，防止盖、底弹出伤人。
- 2、不要与水同时喷射在一起，以免影响灭火效果。
- 3、扑灭电器火灾时，尽量先切断电源，防止人员触电。
- 4、灭火时，人员应站在上风处。离火源处约 2-5M 距离
- 5、持喷筒的手应握在胶质喷管处，防止冻伤。（二氧化碳类）
- 6、室内使用后，应加强通风。



## 五、扑救常识注意事项

必须指出的是，发生火灾后，使用灭火器及时地扑救初起火灾，是避免火灾蔓延、扩大和造成更大损失的有力措施。同时，一旦发现火警，也应立即向消防部门及时报警，万万不可指望灭火器扑灭火灾而不向消防队报警，因为灭火器的扑救面积和能力是有限的，只能适应扑救初起的火灾。火灾发生后，一般蔓延都比较快，推迟了报警时间，贻误了灭火战机，势必会造成更大的损失。

## 六、灭火器材维护保养：

（一）检查灭火器存放地点环境温度在 $-5\sim 45^{\circ}\text{C}$ 为好，以防气温过低而冻结。更要防止气温过高会对灭火剂产生凝固、分解或爆炸等危险。

（二）灭火器应放置在通风、干燥、清洁并取用方便的地点，以防喷嘴堵塞以及因受潮或受化学腐蚀药品的影响而发生锈蚀。

（三）经常进行外观检查，检查内容如下：（1）检查灭火器的喷嘴是否畅通，如有堵塞应及时疏通；（2）检查灭火器的压力表指针是否在绿色区域，如指针在红色区域，表明二氧化碳气体贮气瓶的压力不足，已影响灭火器的正常使用、所以，应查明压力不足的原因，检修后重新灌装二氧化碳气体；（3）检查灭火器有无锈蚀或损坏，表面涂漆有无脱落，轻度脱落的应及时补好，有明显腐蚀的，应送专业维修部门进行检查。

（四）灭火器一经开启使用，必须按规定要求进行再充装，以备下次使用。

## 七、灭火器灭火原理（简述）

### 1、二氧化碳灭火剂

其主要依靠窒息作用和部分冷却作用灭火。二氧化碳具有较高的密

度，在常压下，液态的二氧化碳会立即汽化，一般 1kg 的液态二氧化碳可产生约 0.5 立方米的气体。约为空气的 1.5 倍。灭火时排除空气而包围在燃烧物体的表面或分布于较密闭的空间中，降低可燃物周围或防护空间内的氧浓度，产生窒息作用而灭火。另外，二氧化碳从储存容器中喷出时，会由液体迅速汽化成气体，而从周围吸引部分热量，起到冷却的作用。

## 2、干粉灭火器

干粉灭火器内充装的是干粉灭火剂。干粉灭火剂是用于灭火的干燥且易于流动的微细粉末，由具有灭火效能的无机盐和少量的添加剂经干燥、粉碎、混合而成微细固体粉末组成。干粉灭火剂主要通过加压气体作用下喷出的粉雾与火焰接触、混合时发生的物理、化学作用灭火：一是靠干粉中的无机盐的挥发性分解物，与燃烧过程中燃料所产生的自由基或活性基团发生化学抑制和副催化作用，使燃烧的链反应中断而灭火；二是靠干粉的粉末落在可燃物表面外，发生化学反应，并在高温作用下形成一层玻璃状覆盖层，从而隔绝氧，进而窒息灭火。另外，还有部分稀释氧和冷却作用。

## 3、清水灭火器

清水灭火器中的灭火剂为清水。水在常温下具有较低的粘度、较高的热稳定性、较大的密度和较高的表面张力，是一种古老而又使用范围广泛的天然灭火剂，易于获取和储存。它主要依靠冷却和窒息作用进行灭火。