



兰州大学物理科学与技术学院

School of physical science and technology, lanzhou university



# 实验室安全手册

Laboratory Safety Manual

兰州大学物理科学与技术学院



## 序

实验室是人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新的重要基地，是提高高等教育质量的重要支撑平台，是践行实践育人理念、强化实践教学环节、促进学生全面发展的重要载体，是高等学校办学和发展的基础。

实验室安全运行是开展实验教学和科学研究等实验活动的基本前提，也是保障从事实验人员人身安全和实验室环境安全的首要任务。为创建安全的实验教学和科研环境，促进平安学院建设，提高师生安全意识与安全技能，预防实验室安全事故发生，保障师生生命财产安全，我们在《兰州大学实验室安全教育手册》基础上，重点参考《浙江师范大学实验室安全手册》、《北京大学实验室安全指导手册》、《浙江大学实验室安全手册》等资料，于2018年开始整理编印《兰州大学物理科学与技术学院实验室安全手册》，定期更新完善。

本《手册》收集了实验室安全知识、潜在的安全风险、相应的防范要求、应急救援措施以及学校与学院安全制度等内容，请师生在进入实验室开展实验前务必仔细阅读，签订实验室安全承诺书，严格按照相关规章制度执行。更多实验室安全知识、规章制度、学院实验室安全工作简报以及本手册电子版等内容可在物理学院网站“安全教育”板块 (<http://phy.lzu.edu.cn/aqjy.htm>) 获取。

实验室安全事关师生员工的切身利益和学院事业发展的各个方面，欢迎大家对我院实验室安全工作建言献策，对《手册》中不当之处批评指正。

物理学院实验室安全管理工作组

2020年10月



## 安全事故紧急应变提示

### 事故发生时应急处置优先次序：

1. 保护人身安全
2. 保护公共财产
3. 保存学术资料

### 电话求助时，请告知：

1. 事故地点
2. 事故性质和程度
3. 求助者的姓名和所处位置



### 常用求助电话：

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 1. 物理学院格致楼消控室：8912752    | 2. 兰大保卫部火警：8911119 |
| 3. 兰大校医院：8911120，5292120 | 4. 火警电话：119        |
| 5. 匪警电话：110              | 6. 医疗急救：120        |

## 物理学院实验室安全工作组联系方式

学院实验室安全技术主管：卫秀成（136 0936 0430）

消防、水电安全组长：崔腾虎（131 0933 2434）

气瓶及用气安全组长：马智锟（131 0937 0398）

化学安全组长：付玉军（173 6169 7227）

辐射安全组长：郭党委（189 1999 7382）

高温实验安全组长：李华（186 9313 0300）

基础水电设施、后勤保障：青鸟（135 1962 6781）

院办安全工作秘书：李云鹏（139 1927 8900）

## 实验室安全应急措施指南

实验室发生火灾、触电、化学品喷溅和泄漏、高压气瓶气体泄漏、人员烧烫冻伤、化学品灼伤、中毒等事故时，应当采取以下应急措施：



## 一、火灾

- (一) 就近使用灭火器和消火栓灭火。
- (二) 如火情无法控制，确保自身安全，疏散火场现场所有人员。同时立即拨打“8911119”、“119”报警。禁止乘坐电梯。
- (三) 如被烧伤，应尽快脱掉燃烧的衣帽，或就地卧倒，在地上滚动熄灭火焰，切不可乱跑。烧伤严重时及时送医院救治。

## 二、触电

- (一) 现场人员立即切断电源，或用不导电物体如干燥的木棍等使触电人员尽快脱离带电体。
- (二) 脱离电源后，检查伤员全身情况，发现心跳呼吸停止立即就地地进行心肺复苏抢救。对已恢复心跳伤员，不要随意搬动，待医生到达或伤员完全清醒后再搬动。
- (三) 伤情严重时，及时拨打“120”送医院救治。

## 三、化学品喷溅或泄漏

- (一) 化学品喷溅到皮肤和眼睛时，立即用清水冲洗，可用紧急喷淋器或洗眼器冲洗。严重者及时就医。
- (二) 发生化学品泄漏时：1. 疏散无关人员，隔离泄漏污染区。泄露严重时，立即拨打“119”报警，请求救援，同时要保护、控制好现场。2. 切断一切火源。3. 参加泄漏处理人员应对泄漏品的化学性质和反应特性有充分的了解，要于高处和上风处进行处理，并严禁单独行动。要根据泄漏品的性质和毒物接触形式，选择适当的防护用品，加强应急处理个人安全防护，防止处理过程中发生伤亡、中毒事故。

## 四、高压气瓶及管路气体泄漏

- (一) 立刻关闭气源阀门，疏散无关人员，打开门窗通风。
- (二) 毒性气体泄露的，尽快穿戴防护用具进行妥善处置（格致楼一楼保安消控室配有防毒口罩）；可燃气体泄漏的，做好灭火准备。
- (三) 根据泄露气体性质、泄漏量及其影响范围，确定进一步应急措施。



## 五、烧伤、烫伤、冻伤、割伤、化学灼伤、中毒等急救救护

### (一) 烧伤

- (1) 保护受伤部位，迅速脱离热源。
- (2) 凉水冲淋或浸浴，降低局部温度。
- (3) 伤处衣裤袜等需剪开取下，忌剥脱，以免引起再次损伤。
- (4) 如果烧伤程度较轻，可在伤处涂抹烧伤膏、植物油或万花油；烧伤程度严重者，需立即送医院治疗。
- (5) 烧伤处如有水泡，尽量不要弄破，用干净的三角巾、纱布、衣服等物品简单包扎。手足受伤处，应分开包扎，防止粘连。

### (二) 烫伤

一旦被火焰、蒸汽、红热的玻璃、铁器等烫伤，立即将伤处用大量水冲淋或浸泡，以迅速降温避免深度烧伤。若起水泡，不宜挑破，用纱布包扎后进医院治疗。对轻微烫伤，可在伤处涂些鱼肝油或烫伤油膏或红花油后包扎。烫伤时，急救的主要目的在于减轻和保护皮肤的受伤表面不受感染。

### (三) 冻伤

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把衣物脱下或剪开，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，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。

### (四) 割伤

先取出伤口处异物，用水洗净伤口，挤出一点血，涂上红汞药 水后用消毒纱布包扎。也可在洗净的伤口上贴“创可贴”，可立即止血，且易愈合。若伤口不大，也可用双氧水或硼酸水洗后，涂碘酒或红汞(不能同时并用)。若严重割伤大量出血时，应先止血，让伤者平卧，抬高出血部位，压住附近动脉，或用绷带盖住伤口直接施压，若

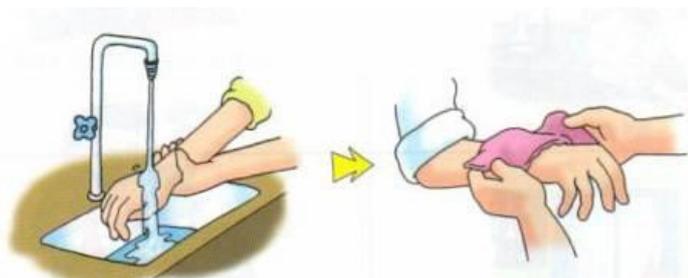


绷带被血浸透，不要换掉，再盖上一块施压，立即送医院治疗。

## （五）化学灼伤

### （1）皮肤灼伤

迅速除去被污染衣服并用大量清水冲洗或用合适的溶剂、溶液洗涤受伤面。若创面起水泡，均不宜把水泡挑破。保持创伤面的洁净，以待医务人员治疗。



### （2）眼睛灼伤

眼内溅入任何化学药品，立即用大量水缓缓彻底冲洗。洗眼时要保持眼皮张开，可由他人帮助翻开眼睑，持续冲洗15分钟，边洗边眨眼睛。

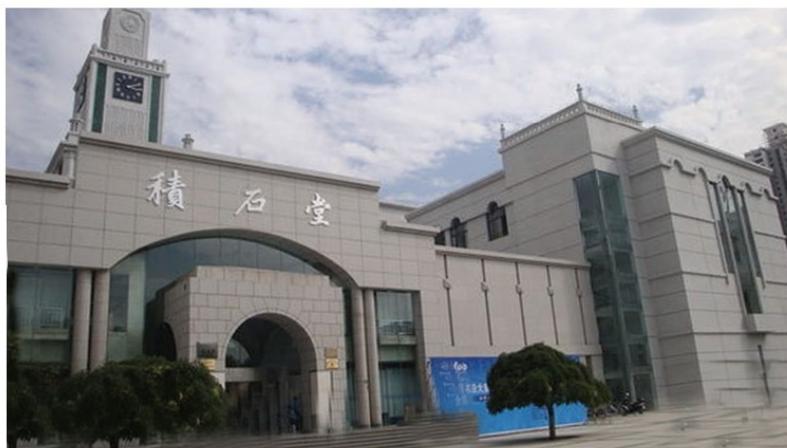
- ① 碱灼伤，用 2% 的硼酸溶液淋洗。
- ② 酸灼伤，用 3% 的  $\text{NaHCO}_3$  溶液淋洗。
- ③ 忌用稀酸中和眼内的碱性物质，反之亦然。
- ④ 溅入碱金属、溴、磷、浓酸、浓碱或其他刺激性物质的眼睛灼伤者，急救后必须迅速送往医院检查治疗。

## （六）化学品中毒

须根据中毒方式及具体化学品种类应急处理并尽快就医。

## 六、格致楼灭火器(毯)、烧烫伤药膏、创可贴等急救品存放点

格致楼灭火器均在实验室门口楼道内，一楼24只，二楼24只，三楼18只，四楼20只，五楼4只；格致楼2-4层每层楼道东西两个过厅均有急救药箱和灭火毯存放，共6处，以备急用。紧急喷淋器、洗眼器位于格致楼各厕所位置外侧，楼道内均有明显标识。



## 目 录

紧急应变提示、实验室安全联系电话、应急措施指南·····	i
一、安全须知·····	1
二、常用标志·····	2
三、消防安全·····	4
四、水电安全·····	11
五、化学安全·····	16
六、气体钢瓶及用气安全·····	21
七、辐射安全和激光安全·····	25
八、设备安全·····	29
九、学校和学院实验室安全制度·····	38
兰州大学实验室安全管理办法（摘录）·····	38
物理学院各类人员实验室安全职责·····	41
物理学院实验室安全隐患和责任事故处理办法·····	47
十、实验室安全承诺书·····	50



## 一、安全须知

1. 凡进入实验室进行实验操作前，须认真学习本《手册》，签订“实验室安全承诺书”；参加实验室安全考试并取得合格成绩，获得实验室准入资格。

2. 熟悉灭火器、喷淋洗眼装置等应急设备的位置和使用方法；熟悉本实验室危险源的种类、特性及其防护措施；了解火灾、触电、化学品喷溅或泄露、高压气瓶及管路气体泄露等安全事故的应急措施。

3. 凡进入实验室人员需穿着质地合适的实验服或防护服；按需要佩戴防护眼镜、防护手套、安全帽、防护帽、呼吸器或面罩（呼吸器或面罩在有效期内，不用时须密封放置）等；进行化学、生物安全 and 高温实验时，不得佩戴隐形眼镜；操作机床等旋转设备时，不穿戴长围巾、丝巾、领带等；穿着化学、生物类实验服或戴实验手套，不得随意进入非实验区。

4. 熟悉并遵守仪器设备的操作规程，不熟悉不操作；对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。

5. 科研（创新）实验方案，须对所涉及的各类危险源和实验操作进行书面风险评估和安全论证，制订安全防护措施和应急预案，经导师审核签字，防护措施落实后，方可在实验室进行实际操作。实验过程中，须进行安全值守；进行危险实验时需有2人同时在场。

6. 认真履行实验室卫生值日义务和隐患自查责任，确保实验室干净整齐无杂物、消防通道畅通，发现隐患及时向实验室安全负责人报告。未经同意，不允许带领非本院人员进入实验室。

7. 离开实验室前，应彻底洗净双手。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。



## 二、常用标志

### (一) 禁止标志



禁止吸烟



禁止烟火



禁止用水灭火



禁止放置易燃物



禁止启动



禁止合闸



禁止转动



禁止靠近



禁止入内



禁止穿带钉鞋



禁止触摸



禁止饮用

### (二) 警告标志



注意安全



当心火灾



当心爆炸



当心腐蚀



当心中毒



当心感染



当心触电



当心微波



当心机械伤人



当心夹手



当心高温表面



当心低温



当心磁场



当心电离辐射



当心激光



当心夹脚

### (三) 指令标志



必须戴防护眼镜



必须戴遮光护目镜



必须戴防尘口罩



必须戴防毒面具



必须戴护耳器



必须戴安全帽



必须戴防护帽



必须穿防护服



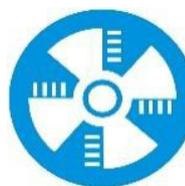
必须戴防护手套



必须穿防护鞋



必须戴防护面罩



注意通风

### (四) 提示标志



紧急出口



击碎板面



应急电话



## 三、消防安全

### (一) 火灾原因

1. 电器设备过载，线路老化、短路等。
2. 明火使用不当，如不按要求使用酒精灯等。
3. 易燃易爆化学品保管或使用不当，如活泼金属、易燃溶剂等。
4. 实验操作不当引燃化学反应生成的易燃易爆气体或液态物质。
5. 高温仪器设备、静电防护不当引燃易燃物品。

### (二) 灭火方法

1. 冷却法：将灭火剂直接喷洒在燃烧着的物体表面上，降低可燃物质温度至燃点以下，终止燃烧。
2. 窒息法：减少燃烧区域的含氧量，使火焰熄灭。
3. 隔离法：使燃烧物和未燃烧物分离，限制燃烧范围。
4. 抑制法：抑制或终止使燃烧得以持续和扩展的链式反应，从而使燃烧减弱或停止。

### (三) 防火原则

1. 遵守规章制度，加强安全意识。
2. 熟悉容易引起火灾、爆炸的物品，配备合适的防火防爆设施。
3. 减少或消除可燃物质，控制或取消点火源。
4. 做到环境卫生整洁，保持实验室通风良好。

### (四) 消防要求

1. 实验室布局合理，实验仪器设备周边留有适当空间和正常通道，以便于检修和人员疏散。
2. 实验楼应在醒目位置粘贴实验室消防疏散线路图，建立健全实



验安全操作规程。

3. 存放易燃易爆物品实验室的电气设备应符合防爆要求，实验用加热设备和燃料使用要符合防火要求。

4. 实验室须配备有效的灭火器。普通实验室配备干粉灭火器；大型精密仪器设备实验室配备二氧化碳灭火器；化学类实验室配备干粉灭火器或二氧化碳灭火器、沙土、灭火毯等。

5. 实验室人员应会使用消防器材扑救初期火灾，熟悉火警、自救等程序。

### （五）常用消防器材

实验室常用消防器材主要有干粉灭火器、二氧化碳灭火器、泡沫灭火器、水源、沙土、灭火毯等。



灭火器



## 实验室常用灭火器材及使用

灭火器材	使用方法	适用范围	注意事项
干粉灭火器	拉掉手柄上的拉环，左手握住喷射管，右手提起灭火器并按下压把横扫。	固体有机物质燃烧、液体或可熔化固体燃烧、可燃气体燃烧。	a. 在距燃烧物 3 米左右灭火，不可颠倒使用； b. 在室外，选择上风口灭火； c. 不适用以下范围：自身能够释放或提供氧源的化合物火灾；如钠、钾、镁、锌等金属燃烧；一般固体深层火或潜伏火；精密仪器和精密电器设备失火等。
二氧化碳灭火器	取下截止针，左手握住杠杆压把，右手持把手，将喇叭口尽量靠近着火点，压下杠杆压把。	液体或可熔化固体燃烧、可燃气体燃烧、电器引起的火灾。	a. 灭火距离不超过 2 米； b. 室外有风时效果不佳； c. 喷射时切勿接触喷管金属部分，以免冻伤； d. 密闭空间内谨慎使用，防止窒息。
泡沫灭火器	将灭火器翻转倒置，使药液混合产生二氧化碳、氢氧化铝泡沫并直接喷向火场。	容易导致电器损坏，一般不适用于电器火灾。	a. 喷嘴需定期检查，防止堵塞导致使用时出现炸裂； b. 内装药液需定期更换； c. 平时不要摇动灭火器； d. 灭火器存放需防冻避高温。
水源	用水将火焰扑灭。	大部分火灾。	一般不宜在化学实验室内使用，也不宜用于带电设备。
沙土	将沙子盖洒在着火物体上。	一切不能用水扑救的火灾。	沙土要经常保持干燥。
灭火毯	将灭火毯轻轻的覆盖在火焰上。	小型火情。	每 12 个月检查一次灭火毯，发现损坏或污染立即更换。



## 灭火器使用示意图



## (六) 火灾救护

## 1. 初期火灾扑救与报警

初期火势一般不大，应迅速利用实验室内的灭火器材或采取其它有效措施控制和扑救。

## (1) 扑救操作要点

- ①将受到火势威胁的易燃易爆物质、压力容器等转移到安全地带。
- ②关闭实验室内电闸及各种气体阀门。
- ③对密封条件较好的小面积室内火灾，在未做好灭火准备前，应先关闭门窗，以阻止新鲜空气进入，防止火势蔓延。
- ④选择合适的灭火方式。

## 不同火灾类型的燃烧特征及灭火方式

火灾类型	燃烧特征	灭火方式
固体火灾	有机物质燃烧火灾，如棉毛、麻、纸材等，燃烧时能产生灼热的余烬。	使用水、泡沫、干粉等灭火器。



液体、可熔化固体物质火灾	火势易随燃烧液体流动，燃烧猛烈，易发生爆燃、爆炸或喷溅，不易扑救。如汽油、煤油、柴油、乙醇、沥青、石蜡等燃烧造成的火灾。	使用喷雾水、泡沫、干粉、二氧化碳等灭火器。
气体火灾	常引起爆燃或爆炸，破坏性很大，且难以扑救。如煤气、天然气、甲烷、氢气等引发的火灾。	先将气体输送的阀门关死，截断气源，再冷却灭火。
金属火灾	多因遇湿、遇高温自然引起。	用干沙掩埋或使用氯化钠干粉（YADM）金属火灾专用灭火器；忌用水、泡沫、水性物质、二氧化碳及干粉灭火剂。
带电火灾	带电设备燃烧的火灾，如配电箱、变电室、弱电设备间等的火灾。	使用干粉、二氧化碳等灭火器；用水灭火需特别注意防止触电，与带电体保持安全距离。

## （2）报警操作要点

火情、火灾发生后，应拨打 8912752、8911119 或 119 火警电话向消防部门发出准确火警信息，同时尽快通知相邻房间人员撤离。

- ①准确告知发生火灾所在的单位、实验楼、房间号等。
- ②报告起火物质、火势，如只见冒烟、有火光、火势猛烈等。
- ③报警人姓名、电话等。

## 2. 安全疏散与自救逃生

火灾发生时要保持沉着和冷静，掌握“三要”、“三救”、“三不”原则，迅速采取果断措施，保护自身和他人安全，将财产损失减少到最低。



(1) “三要”

- ① “要” 熟悉自己所在环境
- ② “要” 保持沉着冷静
- ③ “要” 警惕烟毒侵害



警惕烟毒侵害



火灾发生时先了解火势



房门烫手不能开

(2) “三救”

- ① 选择逃生通道自“救”
- ② 结绳下滑自“救”
- ③ 向外界求“救”



弯腰或匍匐姿势逃生



向外界求救



(3) “三不”

- ① “不” 乘普通电梯
- ② “不” 轻易跳楼
- ③ “不” 贪恋财物



切勿选择电梯逃生



不轻易跳楼



结绳下滑



不贪恋财物



## 四、水电安全

### (一) 安全用电

#### 1. 配电系统

- (1) 配电系统通常包括配电总箱、配电分箱及多联固定插座。
- (2) 配电总箱和分箱应有漏电保护器或空气开关。
- (3) 配电容量要能满足或大于所有设备共同使用时的用电荷载。当设备增多导致原有配电不足时，要根据新的用电总容量更换原有配电系统，并留出余量。
- (4) 配电系统应根据用电设备数量配备充裕的多联固定插座，尽量避免多级联用插座板。
- (5) 配电箱、插座箱应尽可能远离水源，以防溅湿。



配电箱



漏电保护器

#### 2. 静电放电

正负电极之间放电产生的静电火花，有可能引起现场爆炸物和混合物发生爆炸，同时也能给人体一定程度的电击。

#### 3. 用电须知

(1) 根据自身特点制定相应的安全用电操作规程并在明显的位置粘贴。严格遵守电气作业操作规程，熟悉电气设备操作方法及程序。



(2) 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求，并安装空气开关和漏电保护器；对电气设备的非带电金属外壳进行接地处理。



(3) 经常检查电气设备、电线、开关和插座的绝缘情况以及外壳是否有破损，一经发现立即更换或维修。



(4) 明确划定并标示电气危险场所，禁止未经许可人员进入。

(5) 电器要保持在清洁、干燥和良好的情况下使用，当手、脚、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。

(6) 切勿带电插、接电气线路和清理电器，非电器施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路。



(7) 不得擅自使用大功率电器，不得在一个电源插座上通过转接头连接过多的电器。

(8) 实验室内禁止私拉电线；对不用的电线或电气设备应及时拆除、移走，对任何走向不明的线路均应视为带电线路而慎重处置。



转接头连接过多 ×



私拉电线 ×



(9)对有可燃气体的反应装置及实验室必须安装防爆开关、防爆灯具等专门的防爆电气设备。



未安装防爆灯具 ×



当心静电

(10)可能产生静电的部位和装置，应有明确的标记和警示，并对静电可能造成的危害有必要的防护措施。

#### 4. 设备损坏

电路发生断线、短路、接地不良、漏电、误合闸、误掉闸等都有可能造成设备损坏，比较严重的损坏通常产生冒烟、有焦糊味等现象。

出现设备损坏后，应立即切断总电源，避免再出现次级事故。在一定距离之外对损坏的仪器设备仔细观察，确定无任何危险后再靠近检修或搬运。

## (二) 触电救护

触电事故是指电流流过人体时对人体产生不同程度伤害的事故。发生触电事故，应采取如下应急措施：

### 1. 尽快让触电人员脱离电源

立即关闭电源或拔掉电源插头。若无法及时找到或断开电源，可用干燥的木棒、竹竿等绝缘物挑开电线，不得直接接触带电物体和触电者的裸露身体。





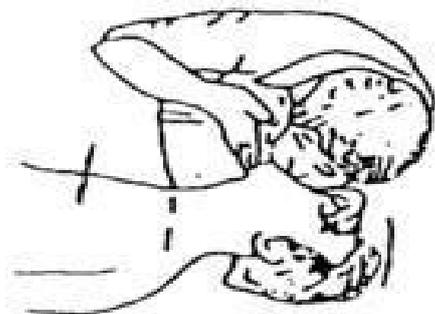
## 2. 实施急救并求医

触电者脱离电源后，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，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时迅速送往医院治疗。



## 3. 人工呼吸施救要点

- (1) 将伤员仰头抬颏，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，不要让嘴漏气。



## 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。

## （三）安全用水

### 1. 基础供水设施故障



### (1) 故障特点

水龙头或水管漏水、下水道堵塞等情况都有可能因渗水而导致实验室设备损坏。

### (2) 应对措施

① 了解实验楼自来水各级阀门的位置，出现漏水或下水道堵塞时，及时关闭阀门，联系修理、疏通。

② 加强用水安全教育，经常检查水槽和排水管道是否畅通，杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

## 2. 实验设备用水故障

### (1) 故障特点

设备冷却水装置的连接胶管出现老化或接口松动；制备蒸馏水、去离子水设备管理不善出现渗水而导致实验设备损坏。

### (2) 应对措施

① 定期检查冷却水装置的连接胶管，发现老化或接口松动，及时更换或插紧，以防漏水。

② 加强用水实验设备的管理，完善蒸馏水、去离子水设备管理制度，消除安全隐患。



## 五、化学安全

### （一）化学品定义

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）中，危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

国家标准《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2005）中，危险化学品定义为具有爆炸、易燃、毒害、腐蚀、放射性等性质，在运输、装卸和储存保管过程中，容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的化学品。

### （二）化学品分类

《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-1992）将常用危险化学品按危险特性分为八类：1. 爆炸品；2. 压缩气体和液化气体；3. 易燃液体；4. 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品；5. 氧化剂和有机过氧化物；6. 有毒品；7. 放射性物品；8. 腐蚀品。

国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会于 2009 年 6 月 21 日发布、2010年5月1日实施《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009），成为新的化学品分类标准。新标准将化学品按理化危险分为十六类：1. 爆炸物；2. 易燃气体；3. 易燃气溶胶；4. 氧化性气体；5. 压力下气体；6. 易燃液体；7. 易燃固体；8. 自反应物质或混合物；9. 自燃液体；10. 自燃固体；11. 自热物质和混合物；12. 遇水放出易燃气体的物质或混合物；13. 氧化性液体；14. 氧化性固体；15. 有机过氧化物；16. 金属腐蚀剂。

按化学品健康危险分为十类：1. 急性毒性；2. 皮肤腐蚀/刺激；3. 严重眼损伤/眼刺激；4. 呼吸或皮肤过敏；5. 生殖细胞致突变性；6. 致癌性；7. 生殖毒性；8. 特异性靶器官系统毒性（一次接触）；9. 特异性靶器官系统毒性（反复接触）；10. 吸入危险。



### (三) 化学品标志



注：图为主标志，标志中编号为危险化学品类别号。

### (四) 化学品采购

1. 剧毒品、民用爆炸品、易制毒品、易制爆品等危险化学品需通过学院（部门）、实验室管理处、城关区公安分局等部门审批后，方能从有该类危险品经营许可资质的公司购买。

2. 麻醉和精神类药品购买，需通过学院（部门）、实验室管理处、城关区公安分局等部门审批。

3. 化学品采购原则上从学校化学试剂定点供应商购买，若定点供应商确实无法供货需从其他供应商购买的，要事先申报，经审批同意



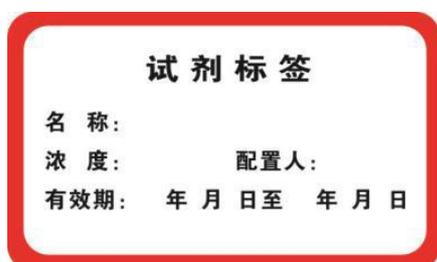
后方可采购。

4. 不得通过非法途径购买（获取）、私下转让危险化学品和麻醉类、精神类药品。

5. 一次采购，分批送货，减少实验室存放量。

### （五）化学品储存

1. 危险化学品应置于适当的容器中 并标明名称，存放在危险化学品存储柜，由专人负责保管。储存化学品的房间应保持阴凉和空气流通，并避免一次性储存过多危险化学品。



2. 剧毒化学品、麻醉类和精神类药品存放在保险柜或带双锁的冰柜内，实行“五双”制度，做好相关记录。存放民用爆炸品、易制爆品、易制毒品的柜子要上锁，做好使用记录。腐蚀品下垫防腐蚀托盘，置于试剂柜下层。

3. 易燃化学品宜存放于通风良好的试剂柜中。房间内禁止吸烟、点火及使用电热器并应有适当的灭火设备。易燃且具有挥发性的液体不能存放于普通冰箱中。



标签脱落 ×

4. 挥发性液体应储存于阴凉和远离日照或热源的地方，且不应盛满整个容器。



5. 因相互作用而可能产生气体、火焰或爆炸的化学品，必须分隔存放。

6. 危险化学品不应存放在高架上，以免取用时容器坠下发生意外。存量较多的浓硫酸、硝酸、氢氟酸、氨水及易燃液体，应尽量存放在接近地面处。

7. 活性高的化学品须沉浸于适当液体内，以防止与空气产生化学作用。不同高活性化学品不宜放在同一个物品架上，以免混淆。装有这类化学品的容器应多附一个标签，说明浸盖液的名称，定期检查容器，确保其中有足够的浸盖液。

8. 碳化钙、四氯化硅、二氯化二硫、三氯化磷或五氯化磷等容易与水反应的化学品，应储存于密封容器或干燥器中，避免受热及受潮，且储存量不宜超过日常所需的最高用量。

9. 实验室内应备有实验常用危险化学品安全数据表，包括所有危险化学品的性质、安全处理程序、事故急救方法及应变措施等。所有危险化学品应有详尽的领用、存量和记录，并随时更新。

10. 使用、储存危险化学品的实验室应配备合适收集材料和相应灭火器材。

11. 要定期检查所储存的化学品。发现化学品标签模糊不清或脱落，要立即更换。发现变质、泄漏等迹象要及时处理。废弃的危险化学品应妥善保存并上报学校，由废弃物处置公司统一处理。

## （六）化学品查询

接触危险化学品前，必须了解该化学品相关特性，如：化学品标志、危害/接触类型、急性危害/症状、预防、急救/消防、泄漏处理、包装与标志、应急响应、存储、物理性质等，以免存储、使用、处置过程中出现危险等。



国际化学品安全卡查询二维码

登陆网站 (<http://icsc.brici.ac.cn/>) 查询国际化学品安全卡获得相关信息，也可以通过手机扫二维码登陆。登陆网站后即可通过化学品安全卡编号、物质中（英）文名称、cas 号等进行查询。

### （七）废弃物处置

1. 不将无毒无害的废液和废旧试剂当作危险废物处理；尽可能对大量使用的有机溶剂自行回收提纯再利用；尽可能对某些有毒有害废液进行无害化处理；对剧毒废液和废旧剧毒化学试剂，能利用化学反应进行解毒或降毒处理的，尽量进行无害化处理。

2. 危险液体废弃物用 10L 或 25L 废液桶（可在兰州大学危险废弃物中转站领取），务必根据废液成分理化性质分门别类收集存放，确保桶内混合物存放安全。危险固体废弃物用玻璃瓶、塑料袋等包装、密封。废液桶、瓶或塑料袋包装外部务必贴上危险废弃物标签，注明名称、主要成分、危险类别、责任人等信息。危险废弃物累计到一定量后，移交兰州大学危险废弃物中转站统一处置。

3. 含重金属离子废弃物要单独收集，废旧剧毒品不得混入一般化学废弃物中送处。

4. 废气排放前应经过吸收、分解处理。

5. 兰州大学危险废弃物中转站开展废液空瓶回收工作时间为：各学期工作日周一、周四下午14:30-17:00，雨雪等极端天气暂停回收。可关注微信公众号“兰大废液空瓶回收平台”获取相关工作安排信息。



## 六、气体钢瓶及用气安全

### (一) 常用气瓶标志

根据充装气体的性质分为永久气体气瓶、液化气体气瓶和溶解乙炔气瓶。盛装不同气体的钢瓶具有不同颜色和标志。



气体钢瓶

#### 常用气体钢瓶的漆色标记

气体名称	化学式	气瓶颜色	瓶体字样	字样颜色	压力与色环
氢	H <sub>2</sub>	深绿	氢	红	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
氧	O <sub>2</sub>	天蓝	氧	黑	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道
氨	NH <sub>3</sub>	黄	液氨	黑	
氯	Cl <sub>2</sub>	草绿	液氯	白	
空气		黑	空气	白	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道
氮	N <sub>2</sub>	黑	氮	黄	
硫化氢	H <sub>2</sub> S	白	液化硫化氢	红	P=14.7, 不加色环
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	铝白	液化二氧化碳	黑	P=19.6, 黑色环一道
甲烷	CH <sub>4</sub>	褐	甲烷	白	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	褐	液化丙烷	白	
煤气		灰	煤气	红	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 黄色环一道 P=29.4, 黄色环二道
氩	Ar	灰	氩	绿	P=14.7, 不加色环
氦	He	灰	氦	绿	P=19.6, 白色环一道



氖	Ne	灰	氖	绿	P=29.4, 白色环二道
氩	Kr	灰	氩	绿	
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	白	乙炔 不可近火	大红	
乙烯	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	褐	液化乙烯	黄	P=14.7, 不加色环 P=19.6, 白色环一道 P=29.4, 白色环二道

## (二) 气瓶安全管理

1. 实验气体须从学校或学院招标确定的定点供气商处采购。钢瓶原则上不再新购，向供气商租用。

2. 使用单位需对所购气体的钢瓶钢印编号、下次送检日期等信息进行核对验收，拒绝接收气体名称标识不清或不对应、气瓶钢印编号不清、颜色缺失、缺乏检定标识等的气体钢瓶，正确填写《气体钢瓶使用登记卡》并悬挂。



核对气瓶标签



正确搬运气瓶

3. 气瓶应立放在专用场所并进行固定，以免碰倒。搬运时要旋上钢瓶帽，使用专用手推车，以免钢瓶滑脱。搬运中应轻装轻卸，防止震动，氧气瓶应装有防震胶圈，不能用电磁起重机吊运气瓶。

4. 有毒、易燃、易爆的危险气瓶要放置在钢瓶柜内，并配置专用的报警装置。

5. 供气管路需选用合适的管材，易燃、易爆、有毒的危险气体必须使用金属管，其中乙炔、氨气、氢气不得使用铜管。

6. 使用时，气瓶一般应立放（乙炔和液化石油气钢瓶必须立放）。



7. 气瓶使用前应先安装减压阀和压力表，各种压力表不可混用。可燃性气体（如  $H_2$ 、 $C_2H_2$ ）气门螺口为反丝，不可燃气体或助燃气体（如  $N_2$ 、 $O_2$ ）为正丝。



气瓶柜



检查气瓶阀门



气瓶应远离热源放置

8. 气瓶开启前应先检查减压阀，逆时针旋转调压手柄至螺杆松动，减压阀的状态为关闭。此时可打开钢瓶总阀门，压力表显示出瓶内贮气总压力。慢慢顺时针转动调压手柄，至低压表显示出实验所需压力。开启阀门时，应避免头或身体正对总阀门。开启或关闭瓶阀时，只能用专用扳手缓慢进行，防止因高速产生静电。绝对不能使用锤子、管钳等工具进行开闭，以免阀件或压力表受冲击而失灵。用完后先关闭总阀门，待减压阀中余气逸尽后再关闭减压阀。

9. 要避免气瓶与其他物体碰撞，更不要敲击气瓶。气瓶应远离热源、火源和电气设备，不应接触有电流通过的导体。可燃和助燃气体的气瓶不得存放在同一房间内，与明火的距离都不得小于 10 米。贮存易聚合或分解反应的气体钢瓶应避开射线、电磁波和振动源。

10. 气瓶内的气体要留有一定压力的余气，不能用尽，以防倒灌引发危险。永久气体气瓶余压不小于 0.05 MPa；液化气体余量不小于规定充装量 0.5%~1%；溶解乙炔按不同环境温度保留剩余气体压力。

11. 对暂不使用的钢瓶，可联系定点供气商提供免费暂时保管。报废气体钢瓶不得随意处置，须联系定点供气商统一报废。



## 12. 常用气体使用注意事项：

(1) 氢气。氢气与空气混合的爆炸范围很宽，因此应避免从钢瓶中急剧释放出氢气。氢气要在通风良好的地方使用，或者用导管尽可能把室内气体排放到室外。测试是否存在泄漏时，可使用肥皂水。使用过氢气的设备，要用氮气等不活泼气体进行置换。氢气瓶不能与氧气瓶一起存放。

(2) 有毒气体。使用前应对所使用气体的毒性有充分了解，并备好防毒面具等器材。应在通风良好处使用，并经常检查是否有毒气泄漏滞留，排入大气时要转化成无毒物质。有毒气体钢瓶不宜长期存放，长期不用时要交给管理人员处理。

(3) 可燃气体。适用场所应禁火并备好消防灭火器材。操作地点要使用防爆型电气设备，并设法去除静电。在使用前后，都要用不活泼气体置换装置内的可燃气体。

(4) 不活泼气体。用量大时，应注意室内通风，避免在密闭室内使用，以防止窒息危险。



## 七、辐射安全和激光安全

### (一) 放射源和射线装置

#### 1. 放射源分类

根据放射源的剂量，可分为：Ⅰ类放射源为极高危险源；Ⅱ类放射源为高危险源；Ⅲ类放射源为危险源；Ⅳ类放射源为低危险源；Ⅴ类放射源为极低危险源。

#### 2. 放射源危害

- (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。

#### 3. 放射源采购

放射性物品的购买须报实验室与设备管理处初审，经所在地的区、市、省三级环保部门批准，方可购买。对于进口的放射性物品，还须报国家环保部审批。

#### 4. 放射源使用

(1) 使用放射性同位素和射线装置的单位须经学校报政府环保部门审批，获得《辐射安全许可证》。涉辐场所需设置明显的放射性标识，并对放射源实行专人管理和使用记录，时常检查，做到账物相符。





(2) 涉辐人员必须通过环保部门组织的培训，取得《辐射安全与防护培训合格证书》。超过有效期的需接受复训。

(3) 涉辐人员在从事涉辐实验时，必须采取必要的防护措施，规范操作并正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测。

(4) 涉辐人员须参加安排的职业健康体检。

(5) 学生在从事涉辐实验前，接受指导教师提供的防护知识培训 and 安全教育，指导教师对学生负有监督和检查的责任。

(6) 放射性废弃物需分类收集，委托具有处置资质的机构进行处置或按照有关要求进行处理，并报实验室与设备管理处备案。

## 5. 放射源防护

### (1) 体外曝露的防护

① 时间：接受曝露的时间尽可能缩短，事先要了解状况并做好准备，熟练操作程序。② 距离：远离辐射源，辐射的强度与距离的平方成反比关系，距离加倍，辐射强度减弱四倍。③ 屏蔽：利用铅板、钢板或水泥墙挡住辐射或降低辐射强度，保护人员安全。

### (2) 体内曝露的防护

① 防止由消化系统进入体内。工作时必须佩戴防护手套、口罩，禁止用口吸取溶液或口腔接触任何物品，工作完毕立即洗手漱口。



② 防止由呼吸系统进入体内。实验室应有良好的通风条件，处理粉末物品应在防护箱中进行，必要时还应戴过滤型呼吸器。经常清扫，保持高度清洁。



③ 防止通过皮肤进入体内。实验操作时应戴手套，不要用有机溶液洗手或涂敷皮肤。

## 6. 事故紧急处理

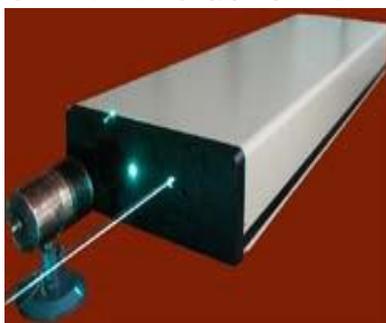
若遇到放射源跌落、封装破裂等意外事故，应该做到：

(1) 及时关闭门窗和所有通风系统。(2) 立即通知邻近工作人员迅速离开，向单位领导和上级有关部门报告。(3) 严密管制现场，设立明显标志，严禁无关人员进入，控制事故影响区域。(4) 及时、彻底处理。

## (二) 激光器

### 1. 分类

激光是一种崭新的光源，是大量原子由于受激辐射所产生的发光行为。激光具有单色性好、亮度高、方向性好和能量密度高等特点。激光器按其波长和功率输出大小及对人体伤害分为四级：



激光器



激光护目镜

**一级激光器：**即无害免控激光器。这一级激光器发射的激光，在使用过程中对人体无任何危险，即直视也不会损害眼睛。这类激光器不需任何控制。

**二级激光器：**即低功率激光器。输出激光功率虽低，偶尔看一下不至造成眼损伤，但不可长时间直视激光束。否则，眼底细胞受光子作用而损害视网膜。这类激光对人体皮肤无热损伤。

**三级激光器：**即中功率激光器。这种激光器的输出光如聚焦时，直视光束会造成眼损伤，但将光改变成非聚焦，漫反射的激光一般无



危险，这类激光对皮肤无热损伤。

四级激光器：即大功率激光器，此类激光不但其直射光束及镜式反射光束对眼和皮肤可造成相当严重的损伤，而且其漫反射光也可能对人眼造成损伤。

## 2. 防护

(1) 激光箱及控制台上粘贴警示标志。实验室内墙壁应采用白色漫反射墙壁，在激光易到达处用黑色吸收体，墙壁不要涂油漆。激光束所在水平面高度应低于1.2米。

(2) 使用者上岗前必须经过相关培训，接受眼部检查，并定期复查（1次/年）。

(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，佩戴专门的激光护目镜，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) 对大功率激光，要将激光器系统全部密封，或在激光器上安装联动装置，使之有效地阻挡激光光束照射到工作人员。

(6) 一般的护目镜都是为特定波长的激光设计的，只能用于防护特定波长的激光，然而一些大功率激光器的能量（或功率）常常超出安全水平许多个数量级，即使戴上护目镜也不允许直视激光束。

(7) 激光电源的电压比较高，有的甚至高达几万伏，操作不当会发生危险。应严格遵守操作规程并有必要的安全措施，如机壳要有良好的接地、在配电装置中设置断路和漏电开关等。有些激光器使用低电压、大电流，其磁场的作用也应引起注意。

(8) 激光在材料凝固、汽化、切割时产生的烟雾，燃烧激光器的燃料，金属离子激光器逸出腔外的有毒气体等都会产生化学污染物。因此，工作人员应戴口罩、室内保持良好通风、采用烟气吸收装置、皮肤接触污垢后立即冲洗干净等。



## 八、设备安全

### (一) 高温设备

常见高温实验设备主要有马弗炉、电烤箱、干燥箱（烘箱）、电炉（明式电炉和箱式、管式电炉）等。高温设备使用不当，极易发生火灾、爆炸、触电等事故。



马弗炉



烘箱

1. 配电插座（板、箱）的额定功率应和所使用的电热设备匹配，严重老化的电源线应及时更换。
2. 确保加热设备的温控、绝缘等性能完好。
3. 加热设备使用时，与易燃易爆物和杂物之间留有足够的安全距离。
4. 控制加热设备至合适的温度和适当的加热时间。不要在电热设备的上限温度上长时间使用。



距离过近 ×



无人值守 ×

5. 使用高温炉、烘箱等加热设备时，要有人值守（包括有经安全



论证的值守方案，并严格按方案规定的时间值守），或有实时监控设施。电阻炉、烘箱要标识管理员和使用人的姓名、联系电话；使用完毕，清理物品、切断电源，确认其冷却至安全温度后方可离开。

6. 电热烘箱一般只能用于烘干玻璃、金属容器和在加热过程中不分解、无腐蚀性的样品，禁止烘烤溶剂、油品等易燃、可燃挥发物或刚用乙醇、丙酮淋洗过的样品、仪器。

7. 高温马弗炉使用结束断电后应使之缓慢冷却后再打开炉门，以免出现炸膛、玻璃器皿骤冷炸裂等。

8. 实验室一般不允许使用明火电炉，如有特殊情况确需使用，须经学校、学院批准。



烘烤塑料制品 ×



高压反应釜

## （二）高压设备

实验室里常见的高压设备主要有高压灭菌锅、高压反应釜等。



压力恢复正常方可开启



观察是否工作正常



使用隔热手套取物品



1. 制订操作规程，严格按规程操作。要专人管理，建立技术档案。
2. 定期将高压设备的压力表送技术检测部门检测校验，合格者方可继续使用。
3. 使用时，操作人员不得离开。发现异常现象，立即停止使用，并通知设备管理人。
4. 在设备内压力未恢复正常、温度未冷却前，切勿开启。
5. 开启时需佩戴防护品，不要面对着开启处，以防止热气灼伤。
6. 取出物品时，应使用隔热手套。

### （三）高速设备

#### 1. 机械加工设备

机械加工设备包括切割机、钻床、电动砂轮、车床等。由于转轴、齿轮、飞轮、传动轮等重复、往复及转动动作，易造成切割、被夹、被卷等意外事故。



机床

（1）使用高速运转类设备前应先仔细阅读使用说明和安全注意事项，或向有使用经验的人员咨询后方可使用，使用时应严格按照操作规程进行。

（2）上机前应穿好工作服，扎好袖口和头发，不准戴围巾、领带、手套，不准穿拖鞋、凉鞋，必须穿长裤，长头发的必须戴工作帽，



有些情况下还应带好护目镜。

(3) 使用前需确认电动机、电缆线均正常，保护接地良好，防护装置安全有效，操作台必须足够稳固，工装、夹具、刀具及工件装夹牢固，夜间作业应有足够的照明。

(4) 使用时先空载试运转，运转中无异常、异响，一切正常，确认安全后再进行实际操作。

(5) 操作高速运转类设备一般情况下不应戴手套，应使用专用工具操作的地方绝对不能用手直接操作。

(6) 操作中不能有人站在可能有工件或碎屑飞出的地方。

(7) 当工件发生冲击、跳动及异常声音时，应立即停机检查，排除故障后，方可继续作业。不要在设备运转时对设备零部件进行检查、维修。

(8) 在操作过程中，对构件缝隙等处的碎屑应采用专用工具及时清除，不能用手拣拾或抹试。禁止在设备上放置各种物品。

(9) 不要在长时间无人进出的场所单独使用大型高速运转类设备，两人或两人以上在同一台设备工作时，只允许单人操作。

(10) 工作结束后，擦净设备并进行适当维护；关闭设备电门，拉开电闸；刀具、工具、量具分别放回规定地方。

## 2. 离心机



高速离心机



衣物等卷入离心机



(1) 各类型离心机应由专人负责管理和维护。高、超速离心机要求定期检查维修，使用者应详细记录实验状态及维修情况。高、低速离心机由于操作简单，通过阅读说明书，熟悉离心机操作规程后可以自己使用。超速离心机结构复杂，工作程序也较繁琐，使用不当易发生事故，需经管理人员培训后方可使用。

(2) 实验室常用的电动离心机转动速度快，要防止运转时因不平衡或试管垫老化产生移动，可能从实验台上掉下来造成事故。因此离心机套管底部要垫棉花或试管垫，如有噪音或机身振动时，应立即切断电源，及时排除故障；离心管必须对称放入套管中，若只有一支样品则须在对称位置安放另外一支等质量装水试管。

(3) 离心管因振动而破裂后，玻璃碎片旋转飞出易造成安全事故。所以启动离心机时，应确认盖好离心机顶盖后再接通电源。分离结束后，先关闭离心机，在离心机停止转动后，方可打开离心机盖，取出样品，不可用外力强制其停止运动。

(4) 离心机一次操作时间一般 1~2 分钟，在此期间实验者不能离开，避免出现无人看管的情况。

(5) 使用离心机时应避免穿戴宽松的衣物、领带等，长发需注意盘好，防止被卷入离心机。

#### (四) 低温设备

常见的低温设备主要有冰箱、冰柜、真空冷冻干燥机、低温液氮循环制冷系统等。

1. 放置在通风良好处，周围不得有热源、易燃易爆品、气瓶等，且保持一定的散热空间。
2. 储存化学药品必须使用具有耐腐蚀、防爆功能的专门冰箱。
3. 严禁存放实验用品之外的物品，如食物饮品等，所有存放于冰



箱及冰柜中的化学品均应有规范的标签。

4. 放于冰箱和冰柜的容器必须密封，若存放化学品则必须用防水笔清楚地标明其名称、所有人、存放时间、潜在危险等内容，并定期清洗冰箱及清除不需要的样品和试剂。

5. 需要冷冻干燥的溶液必须在干冰中预冷至结冰之后，再放入冷冻干燥机。冷冻干燥机在使用之后必须除霜，油泵应该经常换油。

6. 要了解所使用的低温类设备，操作过程中实验人员应戴好低温手套和其他防护用品，以免冻伤。

7. 根据所储藏化学品的性能，调节冰箱或冷冻机至合适的工作温度，若因停电等原因而较长时间停止工作，必须及时将储存的化学品转移并妥善存放。



超低温冰箱



UPS电源电池组



紧急冲淋洗眼器

8. 在使用冷阱、干冰、液氮、液氦等低温物质时需注意的安全事项主要有：

① 在搬运、转移固态低温物质时，应戴好专用的低温手套或用钳子、铲子、铁勺等工具进行操作，以免冻伤。

② 在转移、倾倒液态低温物质时，要小心操作，尽量避免低温液体溅出。同时应穿好厚工作服，减少暴露在外面的皮肤面积。戴上透



明防护面具，防止低温液体溅射到脸上。戴好专用的低温手套，注意不能戴孔隙较多的普通劳保线手套，粘到手套上的低温液体由于被吸收反而不易挥发，易渗透到皮肤上造成灼伤。

③ 大量使用易挥发的低温物质时应注意通风，否则产生的大量气体会使房间中的氧气比例降低，严重时会产生窒息危险。

## （五）油封式机械真空泵的安全使用

1. 机械真空泵是需要抽排气体的仪器设备（如真空设备、冷冻干燥器、管式高温炉设备、手套箱等）的配套设备。整套设备（含真空泵）的操作规程和注意事项，须在设备附近明显位置张贴。

2. 设备使用前，应仔细阅读说明书，熟悉安全操作规程。授权学生使用的教师，须对该生进行安全操作培训。

3. 油封式机械真空泵，应定期检查、维修维护，包括按要求添加、更换泵油等，确保设备状态正常。

4. 泵排气口——尤其是高温炉、手套箱附带真空泵的排气口——应采用可靠管路连接至户外，或安装油雾过滤器并确保高效过滤；因特殊情况排气口无法连接至户外的，应安装油雾过滤器确保高效过滤；使用期间确保实验室通风，避免所排油雾累计造成安全事故。

5. 泵运转时，排气口不得堵塞。

6. 不得抽排对金属有腐蚀性的，或对泵油起化学反应的、含有颗粒尘埃的气体；禁止抽排含氧过高、易燃易爆等危险性气体。

7. 泵进气口连续敞通大气运转，不得超过3分钟。泵长期连续运转时，应满足进气口气压小于某特定值（如1333Pa）等实验条件。

8. 每次启动时，应进行设备安全状态检查，包括泵油是否合规、油位是否合适、泵体是否漏油、排气口是否按要求处理等。发现问题，及时通知管理员（联系厂家或供应商）维修维护，排除隐患。



## （六）不间断电源(UPS)系统的安全使用

1. 建立台账，登记UPS主机和电池的厂家、型号、规格/容量、购置时间等信息；定期检查、维护UPS（主机和电池），对过期、漏液、接线端子腐蚀、废弃的电池及时进行处理。

2. UPS禁止放置在阳光直射或靠近热源的位置。

## （七）通风柜

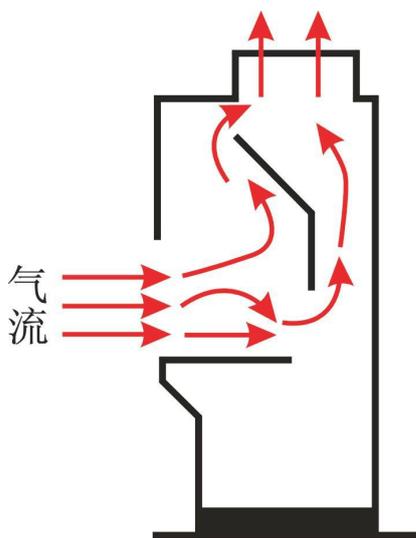
1. 通风柜内及其下方的柜子不能存放化学品。

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. 在距离通风柜内至少 15cm 的地方进行操作；操作时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的物品。

5. 放置在通风柜内的物品切勿阻挡通风柜口和柜内导流板下方开口处，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. 实验过程中，将玻璃视窗调节至手肘处，使胸部以上受玻璃视窗屏护，头部以及上半身绝不可伸进通风柜内；不操作时，玻璃视窗应打开 10~15cm。



7. 每次使用完毕，必须彻底清理台面和仪器，关闭玻璃视窗。对于被污染的通风柜应挂上明显的警示牌。

8. 发现故障，立即关闭柜门联系维修人员检修，切勿进行实验。

### （八）紧急冲淋洗眼装置

1. 爱护紧急冲淋洗眼装置，保持取用通道畅通，不得在未发生相关的实验事故时使用冲淋装置（检修除外）。



2. 专人管理，定期检修，做好记录，保证其性能完好。

3. 紧急情况下，可拉动紧急冲淋装置上的拉钩进行喷淋、冲洗。

4. 使用完毕，将周围的卫生打扫干净。



## 九、学校和学院制度

### 兰州大学实验室安全管理办法（摘录）

**第二条** 学校贯彻“以人为本、安全第一、预防为主、综合治理”的方针；遵循“党政同责，一岗双责，齐抓共管，失职追责”、“谁使用，谁负责；谁主管，谁负责”的原则，落实分级负责制，凡因未尽职责或管理不当造成实验室安全事故的，追究事故责任人和相关人员相应责任，涉及行政责任的按照学校有关规定执行，构成犯罪的交由司法机关处理。

**第三条** 本办法中的“实验室”是指开展教学、科研的实验场所。实验室安全工作主要包括实验室准入、项目安全审核、危险化学品安全、生物安全、辐射安全、实验废弃物安全、仪器设备安全、水电安全、安全设施建设与管理、实验室内务管理以及环境保护等多方面的工

**第四条** 实验室安全工作纳入学院的年度考评指标，并作为教师、实验技术人员和管理人员岗位评聘、晋职晋升、年度考核、评奖评优以及学生评奖评优的重要指标之一，实行“一票否决制”。

**第十四条** 在实验室学习、工作的所有人员对实验室安全工作和自身安全负有责任。

（一）接受学校相关部门、所在学院和实验室组织的安全教育和考核，考核合格方能进入实验室。

（二）遵循各项安全管理制度，了解和掌握实验室安全应急方案、应急电话号码、应急设施和用品的位置和用法，严格按照实验操作规程开展实验，配合各级安全责任人和管理人员做好实验室安全工作。

（三）排除安全隐患，避免安全事故的发生。



(四) 学生导师要切实加强对学生的教育和管理，对学生实验方案进行安全性审查，落实安全措施。

(五) 临时来访人员须遵守实验室的各项安全规定。

#### **第二十四条 加强实验室安全与卫生检查**

(一) 学校、学院、实验室须建立实验室安全与卫生检查制度，定期或不定期组织检查和督查。

(二) 资产处、保卫处负责对全校实验室安全工作进行指导、监督和检查。

(三) 学院、实验室应建立实验室安全与卫生管理检查台账，记录每次检查情况。

(四) 发现安全隐患，任何单位和个人不得隐瞒不报或拖延上报。

#### **第二十五条 安全隐患整改**

(一) 学校相关职能部门在每次检查后通过通报、下达整改通知书等方式反馈监督检查中所发现的问题和隐患。学院应对监督检查中反馈的问题和隐患进行及时梳理、厘清责任并按要求及时整改，整改完成后须向资产与实验室管理处报送整改报告，并附整改前后对照照片。对于整改不力或出现严重问题的，将追究相关人员责任，并限期完成整改。

(二) 学院在检查中发现的能够由实验室自行整改的安全隐患或卫生问题，应由实验室负责人督促尽快完成整改；实验室无法自行整改的，实验室负责人应尽快上报，由所在学院或学校相关部门协助解决；所在学院或相关部门无法立即解决的，报学校管委会讨论制定隐患整改方案。

#### **第二十八条 责任追究种类**

(一) 书面检查。(二) 诫勉谈话。(三) 通报批评。(四) 取消评优评奖、升职升级资格。(五) 责令经济赔偿。(六) 处分。(七) 移送司法机关。



以上责任追究的种类可单独使用，也可合并使用。需要给予党纪处分的按照有关规定执行。

### 第二十九条 责任追究对象

- (一) 直接责任人，指实验室使用人。
- (二) 实验室负责人，指实验中心（实验室）主任、研究所所长等。
- (三) 学院负责人，指分管安全工作的院领导或负责人。
- (四) 学院主要负责人，指学院党、政主要负责人。

### 第三十条 责任追究权限和程序

(一) 责任追究种类为书面检查、通报批评、责令经济赔偿的，由管委会认定责任后直接决定，书面通知相关部门和单位执行。

(二) 责任追究种类为诫勉谈话、取消评奖评优和升职升级资格的，由管委会认定责任后，送交学校组织、人事部门和相关单位决定执行。

(三) 责任追究种类为处分的，由管委会进行责任认定后提出处理建议，提请校务会议研究决定，最终由学校相关部门执行。被追究责任人为教职工的，按《事业单位工作人员处分暂行规定》执行；为学生的，按《兰州大学违纪学生处分条例》执行；为临时实习、交流人员的，视具体情况，由学校或学院参照本办法进行处罚。

(四) 需移送司法机关追究法律责任的，按法律规定程序处理。



## 物理学院各类人员实验室安全职责

为保障学院师生员工生命财产安全，防止科研、教学实验室等场所发生安全事故，明确学院各类人员安全职责，按照“谁主管，谁负责；谁管理，谁负责；谁使用，谁负责；失职追责，尽职免责”的基本原则，制定学院各类人员实验室安全工作职责暨实验室安全责任书，与《物理科学与技术学院实验室安全隐患和责任事故处理办法》配套实施。按照学校、学院实验室安全工作要求，学院实验室安全工作领导责任人、督查指导责任人、各实验室安全第一责任人、实验室使用人等均须签订实验室安全责任书。

责任目标：在责任期内，杜绝发生实验室安全责任事故。

### 一、学院各类实验室安全责任人

（一）安全管理领导责任人。学院党政主要负责人、学院分管安全工作院领导、学院实验室安全技术主管、中心主任、大型仪器平台负责人等为学院安全工作领导小组成员，负相应安全管理领导责任。

（二）安全管理督查、指导责任人。学院实验室安全管理工作组成员、研究生导师、本科生指导教师，按工作分工负相应安全管理监督、检查、指导和应急处置等责任。

（三）实验室安全第一责任人。按照《物理科学与技术学院公用房分配及管理办法》获得科研实验用房使用权的研究生导师、大型仪器平台实验室设备管理老师、教学实验室设备管理实验技术老师，是相应实验室安全使用和管理第一责任人，对该室安全事故及隐患负主要责任。

（四）科研实验室安全第二责任人。科研实验室协助第一责任人进行安全管理的老师，是实验室安全第二责任人，对该室安全事故及隐患负次要安全责任。



(五) 实验室安全使用直接责任人。教师、研究生、本科生等实验室场所及仪器设备直接使用人，是安全使用直接责任人，即当事人，对因本人违反规定发生事故造成的人身伤害和财产损失及安全隐患负安全使用直接责任。

## 二、学院各类人员实验室安全职责

### (一) 安全管理领导责任人

#### 1. 党政主要负责人（党委书记、院长）安全职责

党政主要负责人（党委书记、院长）对全院安全负总责。严格执行有关法律法规，贯彻落实学校有关精神和工作任务，部署、督查全院安全稳定工作，全面履行学校职能部门制订的安全职责。党政主要负责人的安全责任书，由学校职能部门制订并安排签订。

#### 2. 分管安全工作院领导（行政副院长）安全职责

学院行政副院长分管学院安全管理工作。严格执行有关法律法规，按照党政主要负责人的安全工作部署，贯彻落实上级主管部门安全管理工作精神和任务。

统筹学院人力、物力、财力等安全建设资源，根据学院实际情况，规划学院安全管理工作组、各专项安全小组工作职责及人员配置；领导学院安全管理工作组建立健全学院安全管理工作制度、规范和运行模式；落实学院各类人员安全职责；开展全院安全督查，处置安全事故；组织学院安全管理工作组成员年度考核等。

#### 3. 学院实验室安全技术主管安全职责

学院实验室安全技术主管协助行政副院长，对学院所属科研、教学实验室的安全运行与环保进行统筹管理，包括：

建立、健全实验室安全运行各类规章制度，制订、完善实验室安全指南、手册、信息牌等；



健全实验室安全管理督查、监控体系，制定年度安全管理工作计划并负责实施；

推进学院实验室安全主动防范体系建设；

负责学院实验室工作人员（教职工、研究生和本科生）的安全教育、培训和考试工作；

完善实验室安全信息化建设；

督导落实安全隐患整改、安全事故处置等工作。

4. 中心主任、大型仪器平台负责人、科研团队负责人安全职责

负责本中心、平台、科研团队所辖实验室的安全管理领导工作，对因疏于管理造成的安全事故负领导责任。

## （二）安全管理督查、指导责任人

### 1. 研究生导师、本科生指导教师

研究生导师、本科生指导教师对本人指导的学生负指导、督查责任，对因本人指导欠缺、疏于督查、实验方案安全论证和应急预案不完善、防护措施有欠缺等所造成的安全事故、事件和隐患负主要责任。

### 2. 学院实验室安全管理工作组成员

学院以全体实验技术老师为主成立“物理科学与技术学院实验室安全管理工作组”（以下简称“工作组”），下设“消防、水电安全与后勤保障小组”、“高压气瓶及用气安全小组”、“化学安全小组”、“辐射安全小组”、“高温设备安全小组”共 5 个专项安全小组。负责全院实验室安全检查、督导工作，强化学院实验室及各公共区域的安全管理，完善安全预警和应急系统，防止灾害事故发生，使学院安全管理工作科学化、规范化和专业化。

#### （1）工作组组长职责

工作组组长由行政副院长兼任，职责见“二、（一）、2”。



## (2) 工作组副组长职责

工作组副组长是学院实验室安全技术主管，职责见“二、(一)、3”。

## (3) 各安全小组职责

① 消防、水电安全与后勤保障小组：负责学院所辖楼宇的消防设施设备，实验室、办公室等的消防安全管理工作；协助学院开展疏散逃生演练和消防安全培训工作。负责全院水、电安全，门、窗、锁等设施的维修维护及实验室环境卫生检查工作。

② 高压气瓶及用气安全小组：负责实验室气瓶采购、运输、换装、安全存放、使用、报废及气路安全改造等指导、检查工作。负责高压釜等高压设备的实验安全指导、检查工作。

③ 化学安全小组：负责实验室危险化学品（含剧毒品、易制毒品、易燃易爆品）的采购申报、分类存放、安全使用、化学实验操作、实验室化学废弃物处置等督导、检查工作。

④ 辐射安全小组：负责学院放射源、放射性物质、射线装置、激光、微波、紫外等辐射安全督导、检查工作；协办放射性物质和射线装置的采购和退役处置工作。

⑤ 高温设备安全小组：负责学院电阻炉等高温加热设备（包括与高温设备相关的通气氛、通冷却水等状况）的实验安全督导、检查工作。

## (三) 实验室安全第一责任人

1. 负责按照《高等学校实验室安全检查项目表》、《兰州大学实验室安全管理办法》等，对本实验室安全工作进行统筹安排，确保实验室无安全隐患。



2. 负责本实验室专用设备的操作规程、注意事项和应急处置方案的制订和张贴，确保设备操作人员经过安全操作培训并获得操作资格，配备必要的防护器具。

3. 负责核查本实验室所开展实验的安全论证方案，确保实验有防护措施和应急预案。

4. 负责安排本实验室值日工作，确保实验室环境卫生整洁无杂物，消防通道畅通。

5. 支持、配合学校、学院安全管理检查工作，对检查发现的安全隐患按要求及时整改，确保教学、科研工作顺利进行。

6. 根据工作需要，科研实验室第一责任人可给实验室安排一位老师作为实验室安全第二责任人协助第一责任人负责安全管理工作，也可指定一名研究生安全员协助第一责任人对实验室安全、卫生进行日常督查，具体职责由第一责任人制订。

7. 未经学院同意，不得将用房改变用途、出租、向校外人员借用或从事经营性活动，不得随意安排校外人员使用学院实验室。

#### （四）科研实验室第二责任人

科研实验室协助第一安全责任人进行安全管理的老师，是该实验室安全管理第二责任人，对该室因疏于管理造成的安全事故、事件及隐患负次要安全管理责任。第二责任人的具体安全管理职责，由第一责任人结合实验室实际制订。

#### （五）实验室安全使用直接责任人

1. 教师、研究生、本科生等实验室场所及仪器设备的直接使用者，是实验室安全使用直接责任人，必须严格遵守实验室各项安全制度和操作规程，积极消除安全隐患，对因本人违反规定造成的安全隐患和事故承担相应责任。



2. 实验室安全使用直接责任人必须接受学院实验室安全教育培训，认真阅读《兰州大学物理科学与技术学院实验室安全手册》，了解并理解实验室各项安全管理制度和操作规程，取得实验室准入资格和相应设备使用资格才能开展实验。

3. 实验方案必须经过安全论证，实验要有防护措施和应急预案。

4. 直接责任人的其他具体安全职责，由实验室第一责任人和指导教师根据具体实验内容，结合本实验室实际情况制订。



## 物理学院实验室安全隐患和责任事故处理办法（试行）

为加强学院实验室安全管理，消除各类安全隐患，避免安全事故发生，保障师生员工生命财产安全，根据《兰州大学实验室安全管理办法》、《物理科学与技术学院安全管理工作实施办法》、《物理科学与技术学院实验室安全工作职责》和学院实际，制订本办法。

物理学院实验室管理和使用遵循“一岗双责，失职追责”的原则，各类人员的安全职责见《物理科学与技术学院实验室安全工作职责》。对检查出的安全隐患，按要求进行整改和处理。对实验室发生的责任事故按照“科学严谨、依法依规、实事求是、四不放过”的原则开展调查，核定损失，对相关人员进行安全教育和责任追究。

### 一、安全责任追究的种类和对象

#### （一）责任追究种类

责任追究种类包括：书面检查、诫勉谈话、通报批评、取消评奖评优升级任职资格、扣发一定额度薪资、责令经济赔偿、处分、移送司法机关等，可单独使用，也可合并使用。

#### （二）责任追究对象

责任追究对象包括：实验室直接责任人（使用人）；实验室安全管理第一、二责任人；实验室安全管理督查、指导责任人；中心主任等基层组织负责人；学院实验室安全技术主管；学院分管安全领导；学院党政主要负责人由学校追责。

### 二、实验室安全隐患的认定和责任追究

#### （一）安全隐患的认定

实验室安全隐患指实验室中可导致事故发生的物品的不安全状态、人员的不安全行为和安全管理上的缺陷。学校实验室安全管理职能部门、学院实验室安全管理工作组根据教育部《高等学校实验室安全检查



项目表》、《兰州大学实验室安全管理办法》和学院具体情况，对学院所属教学、科研实验室和研究生自习室进行安全隐患检查和认定。

## （二）安全隐患的处理和责任追究

对于在各类安全检查中发现的隐患，以隐患整改通知书等形式责令整改，整改结果报学院安全管理工作组复查；未按要求进行整改的，视职责履行情况和情节轻重责令相关责任人书面检查或给予通报批评。同一实验室一年内累计接收两次隐患整改通知书的，或被学校职能部门检查发现隐患并通报的，按发生一次 C 类安全责任事故（见下文）处理。

## 三、实验室安全事故的认定和责任追究

### （一）安全事故的认定

安全事故按照性质、人员受伤及财产损失情况、可控性和影响范围等因素分为：A 类事故、B 类事故和 C 类事故。认定标准如下：

**A 类事故：**造成人员受伤（轻伤及以上）或重大财产损失（2 万元以上），社会影响恶劣，需要学校主管部门和上级应急领导机构指导应对的，为 A 类事故。

**B 类事故：**造成人员受伤（轻伤以下）或财产损失（0.5 至 2 万元），社会影响不良，学院范围可以处置的，为 B 类事故。

**C 类事故：**未造成人员受伤，造成较少财产损失（0.5 万元以下）或对人员身体健康产生不良影响，本实验室范围可以处置的轻微安全事件，为 C 类事故。

### （二）安全事故的处理和责任追究

1. 安全事故发生后，应根据事故特点立即启动相应应急预案，尽最大可能减轻人员伤亡和财产损失。事故应急响应终止后，由学院实验室安全工作组形成事故调查报告和初步处理建议，提交学院党政联席会议研究决定。



2. 造成 A 类事故的，视职责履行情况和情节轻重给予相关责任人：取消一年内评奖评优升级升职资格、扣发事故年度 50%-100% 年终奖励性绩效工资（年薪制人员扣发平均月薪资的 50%-100%）、依所承担责任轻重按比例赔偿所造成的经济损失和受伤人员医疗费用、收回实验室使用权限、处分、移送司法机关等处罚。

3. 造成 B 类事故的，视职责履行情况和情节轻重给予相关责任人：通报批评、取消一年内评奖评优资格、扣发事故年度 10%-50% 年终奖励性绩效工资（年薪制人员扣发平均月薪资的 10%-50%）、依所承担责任轻重按比例赔偿所造成的经济损失和受伤人员医疗费用、收回实验室使用权限等处罚。

4. 造成 C 类事故（即轻微安全事件）的，视职责履行情况和情节轻重责令相关责任人书面检查，给予诫勉谈话、通报批评、取消一年内评优评奖资格、扣发事故年度 5%-10% 年终奖励绩效工资（年薪制人员扣发平均月薪资的 5%-10%）、依所承担责任轻重按比例赔偿所造成的经济损失等处罚。同一实验室一年内累计发生两次 C 类事故的，按发生一次 B 类事故处理。

（三）被追责人对追责决定有异议的，可在接到追责通知之日起 7 日内向学院提交书面申诉材料。

#### 四、实验室安全管理奖励

学院对积极参与实验室安全管理和安全事故应急处置的师生，表现突出的，给予一定额度安全奖励。

五、以上责任事故处理办法如与上级主管部门规定相冲突，则以上级主管部门为准。

六、上述规定自发布之日起（2019 年 4 月 11 日）起执行，由学院负责解释。



## 十、实验室安全承诺书

我已经接受过实验室安全教育培训，认真阅读过《实验室安全手册》，了解并理解实验室各项安全管理制度和操作规程。本人承诺严格遵守实验室各项安全制度和操作规程，如因自己违反规定发生事故，造成人身伤害和财产损失，我愿承担全部责任。

本人签字：

年 月 日

所 在 单 位： 物理科学与技术学院

学号（工号）：

身 份 证 号：

备注：本承诺书一式两联，本联由承诺人保管。



## 实验室安全承诺书

我已经接受过实验室安全教育培训，认真阅读过《实验室安全手册》，了解并理解实验室各项安全管理制度和操作规程。本人承诺严格遵守实验室各项安全制度和操作规程，如因自己违反规定发生事故，造成人身伤害和财产损失，我愿承担全部责任。

本人签字：

年 月 日

所 在 单 位：物理科学与技术学院

学号（工号）：

身 份 证 号：

备注：本承诺书一式两联，本联由承诺人所在单位存档备查。



物理科学与技术学院

School of Physical Science and Technology

自强不息

獨樹一幟