



吉林工程职业学院
Jilin Engineering Vocational College

实验室安全手册

Laboratory Safety Manual

透视图



教务处编制

紧急应变提示

事故发生时处置优先次序：

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，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

常用电话：

1. 火警电话：119
2. 匪警电话：110
3. 医疗急救：120
4. 保卫处：3352119
5. 教务处：3352212



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，是提高高职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，是高职学校办学和发展的重要基础。

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学研究环境，促进平安校园建设，预防和减少实验室安全事故的发生，提高师生员工安全意识与安全技能，保障师生员工的生命与财产安全，我们编制了《实验室安全手册》。

本《手册》收集了实验室安全知识、潜在的安全风险、相应的防范要求以及应急救援措施等内容，请广大师生在进入实验室开展实验前务必仔细阅读，严格按照相关规章制度执行。如需了解更详尽、更专业的安全知识，请查阅国家的相关法律、法规、标准、资料以及学校的相关管理制度。

实验室安全关乎你、我、他，欢迎大家对我校实验室安全工作建言献策。

由于编写时间仓促，加之水平有限，《手册》中不当之处在所难免，敬请批评指正。

编者

2020.10

目 录

安全须知	1
常用标识	2
消防安全	4
水电安全	13
化学安全	18
生物安全	35
辐射安全	44
设备安全	47
事故节选	61

一、安全须知

1. 凡进入实验室进行任何实验操作前，须仔细阅读本《手册》，签订“实验室安全承诺书”，参加实验室安全知识考试，并获得“合格证书”。
2. 各种仪器应根据其指定用途操作，切勿使用不熟悉的仪器，对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。
3. 认识实验室内各类个人防护用品和灭火器材，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。
4. 进入实验室工作、实验和研究人员务必遵守学校及实验室各项规章制度和仪器设备操作规程。
5. 在实验室内，应把长发或宽松衣服束起，切勿脱鞋、穿着凉鞋或露趾鞋进入实验室，禁止吸烟或饮食。冰箱或冷柜内严禁储放食物饮品。
6. 实验过程中，人员不得脱岗；进行危险实验时需有2人同时在场。
7. 实验结束后，应及时清理和打扫，保持实验室整洁和干爽。
8. 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。
9. 仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的防范措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等也不得开机过夜。
10. 对不安全环境及行为提高警觉，并把不安全情况及时向实验室负责人报告。

二、常用标识

(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) 消防标识

1. 指示标志

 紧急出口 EXIT	 紧急出口 EXIT	 滑动开门 SLIDE	 滑动开门 SLIDE
 推开 PUSH	 拉开 PULL	 疏散通道方向	 疏散通道方向
 水泵接合器	 消防梯 FIRE LADDER	 灭火设备方向	 手动启动器
 发声警报器 FIRE ALARM	 火警电话 FIRE TELEPHONE	 灭火设备 FIRE-FIGHTING	 灭火器 FIRE
 消防水带 FIRE HOSE	 地下消火栓 FLUSH FIRE	 地上消火栓 POST FIRE	 灭火设备方向

2. 禁止标志



3. 警告标志



(三) 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。

(四) 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。

(五) 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。

(六) 消防设施

1. 常用灭火器材

实验室常用灭火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



2. 常用消防设施

实验室常用消防设施及使用

名称	特点及使用方法	注意事项	图示
应急照明	装有充电电池, 停电后可维持 0.5 小时左右, 供人员疏散。	经常检查充电电池是否有效。	
消火栓箱	箱内装有消防水枪、水龙带和手动报警按钮, 下层放置灭火器。使用时, 启动消防泵, 连好水枪头、水管、打开阀门即可喷射出强大水流扑灭火灾。	较小的火灾不适宜使用消防水枪, 切不可用消防水枪扑救带电设备、比水轻的易燃液体及遇水起化学反应的火灾。灭火时, 压力水柱应对准火苗的根部。	
疏散指示灯	疏散通道上装有指示灯, 为人员疏散指示方向。	发生火灾时, 通过疏散通道撤离, 不要乘坐电梯。	

室内消火栓使用示意图



(七) 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

火灾发生后，应拨打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



火灾发生时先了解火势



房门烫手不能开



警惕烟毒侵害

(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



结绳下滑

(3) “三不”

- ① “不”乘普通电梯
- ② “不”轻易跳楼
- ③ “不”贪恋财物



不轻易跳楼



切勿选择电梯逃生



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。

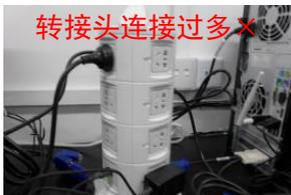
(5) 电器要保持清洁、干燥和良好的情况下使用，当手、脚、身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿启动电源开关、触摸电器用具。

(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。



(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。



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。

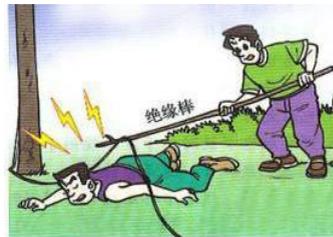
出现设备损坏后，应立即切断总电源，避免再出现次级事故。在一定距离之外对损坏的仪器设备仔细观察，确定无任何危险后再靠近检修或搬运。

(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，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。

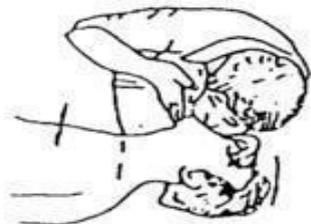


3. 人工呼吸施救要点

(1) 将伤员仰头抬颞，取出口中异物，保持气道畅通。

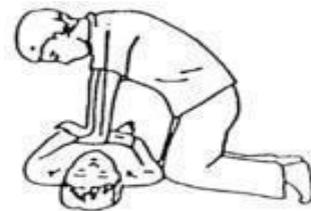
(2) 捏住伤员的鼻翼，口对口吹气（不能漏气），每次1~1.5秒，每分钟12~16次。

(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. 自然液体；10. 自然固体；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）化学品标识



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）、保卫处、教务处、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）、保卫处、教务处、公安分局等部门审批。
3. 化学品采购要事先申报，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箱内，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。



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、存量和使用记录，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。



常用危险化学品储存要求

名称	储存要求
浓硫酸	储存于阴凉、通风的库房。存放于低处，与碱类、碱金属、还原剂等隔离。
浓盐酸	存放于低处，室内空气保持流通，与碱类、胺类、碱金属、易燃物等隔离。
浓硝酸	储存于阴凉、通风的库房，室温不宜超过30℃。远离火种、热源。保持容器密封。与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放。
碳化钙	储存于密封容器，切勿受潮。
乙醚	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。包装必须密封，防止受潮。与氧化剂、醇类等分开存放。不宜久存，以免变质。采用防爆型照明、通风设施。禁止在库房使用易产生火花的机械设备和工具。
溴	远离火种、热源，保持容器密封，置于底部放有碱石灰的干燥器内。与还原剂、碱金属、易（可）燃物、金属粉末等分开存放。涉及溴的操作必须在通风柜内进行，用后须把剩余的溴密封在瓶中。建议购置以安瓿包装的溴，以方便储存。
甲酸	远离火种、热源。保持容器密封。与氧化剂、碱类、活性金属粉末分开存放。
三氯化铝（无水）	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在75%以下。包装必须密封，切勿受潮。与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放。不宜久存，以免变质。
氨水	置于阴凉及低处，与卤素及酸隔离。开瓶时须特别小心。
环己胺	远离火种、热源。保持容器密封。与氧化剂、酸类分开存放。储存室内照明、通风等设施采用防爆型，开关设在室外。
过氧化氢	置于棕色瓶内，并存放于阴凉处。纯的过氧化氢是较稳定的，但若接触到尘埃或金属粉末，则可能会因迅速分解而发生爆炸。稀释后的过氧化氢较为安全。
固体氢氧化钾（钠）	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，库内湿度最好不大于85%。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。与易（可）燃物、酸类等分开存放。
钾、钠	储存于载有石蜡油的密封玻璃瓶内，把玻璃瓶置于金属容器内并保持干燥。如果表面变黄，则可能生成了过氧化物或超氧化物。超氧化物受摩擦或震荡会爆炸，不宜再用，亦不应用刀将之切成小块。
铝粉、镁粉	保持干燥，并与强氧化剂隔离。
黄磷（白磷）	浸没于载有水的密封容器内，与空气、氧化剂隔离。
硫磺	存于阴凉、通风的库房。包装密封。与氧化剂分开存放。

具有混合危险的常用化学品

化学品 A	化学品 B	混合后可能的危险
氧化剂	可燃物	生成爆炸性混合物
氯酸盐	酸	混触发火
亚氯酸盐	酸	混触发火
次氯酸盐	酸	混触发火
三氧化铬(铬酸酐)	可燃物	混触发火
高锰酸钾	可燃物	混触发火
高锰酸钾	浓硫酸	爆炸
四氯化碳	碱金属	爆炸
硝基化合物	碱	生成高感度物质
亚硝基化合物	碱	生成高感度物质
碱金属(钠等)	水	混触发火
亚硝酸	酸	混触发火
过氧化氢溶液	胺类	爆炸
醚	空气	生成爆炸性的有机过氧化物
烯烃	空气	生成爆炸性的有机过氧化物
氯酸盐	铵盐	生成爆炸性的铵盐
亚硝酸盐	铵盐	生成不稳定的铵盐
氯酸钾	红磷	生成对冲击、摩擦敏感的爆炸物
乙炔	铜	生成对冲击、摩擦敏感的铜盐
苦味酸	铅	生成对冲击、摩擦敏感的铅盐
浓硝酸	胺类	混触发火
过氧化钠	可燃物	混触发火

（六）实验操作要求

1. 蒸馏残渣能使爆炸性物质或不安定物质浓缩，并往往有副反应生成，容易引起爆炸性火灾事故。因此在反应产物蒸馏实验时，不可过度蒸馏残渣。

2. 过滤可使不安定物质得到分离集中，从而处于危险状态。对于摩擦或冲击敏感的物质，在过滤其溶液时不要用玻璃滤器之类容易产生摩擦热的器具。

3. 应避免将溶有危险化学品的溶剂洒到布、纸等物品上，否则待溶剂蒸发变干后，这类物品就会具有一定危险性。若有遗撒，要及时处理。

4. 粉末过筛时容易产生静电，因此过筛干燥的不稳定物质时要特别注意防静电。

5. 用萃取操作来提取危险物时，由于萃取液浓缩，危险物就处于高浓度状态，危险性增大，应采取相应的安全措施。

6. 在结晶操作中，往往可以得到纯的不稳定物质。由于结晶的条件不同，可能会得到对于摩擦和冲击非常敏感的结晶体，所以结晶操作应按照生成结晶物的安全标准进行。

7. 循环使用反应液有可能造成不稳定物质的富集，应随时注意危险品浓度并及时更新反应液。

8. 在回流操作中，可能由于突沸或过热将可燃性液体喷出而引起燃烧，所以使用可燃性溶剂进行回流操作或蒸馏低闪点溶剂时，附近绝对不能有明火存在。

9. 在不稳定物质的合成反应中，如果搅拌能力差则反应会变慢，若加进原料过剩，未反应的部分将积蓄在系统中。此时应避免再进行

强力搅拌，否则所积存的物料一起反应，系统的温度迅速上升，往往会使反应无法控制。

10. 应避免对不稳定的化合物或混合物进行升温处理，否则可能会引起爆炸或其他失控反应。例如：在低温下将两种能发生放热反应的液体混合，然后再升温引起反应，这种做法很危险。

11. 当危险的药品泄漏、洒落或堵塞时，首先应制定好处理方案，而不是急于收拾复原，否则往往又会导致二次事故。

12. 在销毁废弃危险化学品时，应防止因化学反应产生的各种危险。不能把易燃化学品倾倒入排水槽，否则极易引发火灾。

13. 在处理具有刺激性的化学品时，应在通风橱内或空气流通好的空间进行，并配戴防护手套。哮喘的师生应特别避免嗅闻此类化学品。

（七）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：化学品标识、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。

登陆网站 (<http://icsc.brics.ac.cn/>) 查询国际化学品安全卡获得以上信息，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，如以硝基甲烷为例进行查询。



安全卡查询二维码

国际化学品安全卡（中文版）
INTERNATIONAL CHEMICAL SAFETY CARDS

化学品安全卡编号	<input type="text"/>	查询
物质名称（中文）	<input type="text" value="硝基甲烷"/>	查询
物质名称（英文）	<input type="text"/>	查询
CAS登记号	<input type="text"/>	查询
中国危险货物编号	<input type="text"/>	查询
UN编号	<input type="text"/>	查询

安全卡查询界面

国际化学品安全卡

硝基甲烷		ICSC编号：0522	
中文名称：硝基甲烷 英文名称：NITROMETHANE; Nitrocarbol			
CAS登记号：75-52-5 RTECS号：PA9800000 UN编号：1261 EC编号：609-036-00-7			
中国危险货物编号：1261 分子量：61.04 化学式：CH ₃ NO ₂			
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	易燃的。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾（或气体）。	禁止明火，禁止火花和禁止吸烟。	泡沫，抗溶性泡沫，雾状水，二氧化碳。
爆 炸	蒸气/空气混合物有爆炸性。与性质相互抵触的物质（见化学危险性和注解）接触，有着火和爆炸危险。	高于35℃密闭系统，通风和防爆型电气设备。不要受摩擦或撞击。	着火时喷雾状水保持料桶等冷却。从碰撞位置灭火。
接 触		防止烟雾产生！	
吸 入	咳嗽，倦睡，头痛，恶心，咽喉痛，呕吐，神志不清。	通风，局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气，休息。半直立位，必要时进行人工呼吸，给予医疗护理。（见注解）。
皮 肤	皮肤干燥，发红。	防护手套。	用大量水冲先皮肤或淋浴。
眼 睛	发红。	安全护目镜。	先用大量水冲洗几分钟（如可能可行，摘掉隐形眼镜），然后就医。
食 入	（另见吸入）。	工作时不得进食、饮水或吸烟。	给予医疗护理。
泄露处理		包装与标志	
撤离危险区域。向专家咨询！移除全部引燃源。尽可能将泄露液收集在可密闭容器中。用沙土或惰性吸收剂吸收残余，并转移到安全场所。不要使用锯末或其他可燃吸收剂吸收。个人防护用具：适用于有机蒸气和有害粉尘的A/P2过滤呼吸器。		欧盟危险性类别：Xn符号 R 5-10-22 S 2-41 联合国危险性类别：3 联合国包装类别：II 中国危险性类别：第3类 易燃液体 中国包装类别：II	
应急响应		存 储	
美国消防协会法规： H1（健康危险性）；F3（火灾危险性）；R3（反应危险性） 运输应急卡：TEC（R）-898。		耐火设备（条件）。与性质相互抵触的物质（见化学危险性和注解）分开存放。	
重要数据			
物理状态、外观：无色粘稠液体，有特殊气味。 物理危险性：蒸气比空气重，可能沿地面流动，可能造成远处着火。 化学危险性：受撞击、摩擦、震动时，可能发生爆炸分解。加热时可能爆炸。燃烧时，该物质分解生成氮氧化物。与碱发生反应。与强氧化剂和强还原剂剧烈反应，有着火和爆炸危险。与胺类生成撞击敏感的混合物。 职业接触限值：阈限值：20ppm、50mg/m ³ （美国政府工业卫生学家会议，1996年）。 接触途径：该物质可通过吸入和食入吸收到体内。 吸入危险性：20℃时该物质蒸发能相当快地达到空气中有毒污染浓度。 短期接触的影响：该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道。该物质可能对中枢神经系统有影响，导致中枢神经系统抑郁。 长期或反复接触的影响：反复或长期与皮肤接触可能引起皮炎。该物质可能对末梢神经系统、肾和肝有影响，导致功能损害。			
物理性质		环境数据	
沸点：101℃ 熔点：-29℃ 相对密度（水=1）：1.14 蒸气压：20℃时3.7kPa 蒸汽相对密度（空气=1）：2.1 闪点：35℃（闭杯） 自燃温度：417℃ 爆炸极限：空气中7.3%~63%（体积）			
注 解			
如果被酸、碱、金属氧化物、烃类和其他可燃物质沾污，将形成撞击敏感化合物。在封闭空间内燃烧，可能转为爆震。超过接触限值时，气味报警不充分。			
附加信息			
编制/更新日期：1997年4月			

（八）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 方桶分门别类收集、封口，危险固体废弃物用玻璃瓶、塑料袋等包装、密封，外部贴上学校统一印制的危险废弃物标签，注明名称、主要成分、危险类别、责任人等信息。

3. 选择合适的存放地点，分类收集，隔离存放，禁止混放。

4. 提交实验室危险废弃物处置申请，交保卫处，经环保部门审批，由有资质公司处理。

5. 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。

6. 废气排放前应经过吸收、分解处理。

（九）化学品防护

1. 毒害性化学品

（1）通过改良实验路线或方案尽量减少有毒物质的使用，尽量以无毒、低毒物质代替有毒、高毒物质。利用自动化、密闭化、管道化、

吉林工程职业学院实验室危险废弃物	
废弃物名称：	危险类别 <input type="checkbox"/> 腐蚀 <input type="checkbox"/> 有毒
主要成分：	<input type="checkbox"/> 易燃 <input type="checkbox"/> 遇水自燃
安全措施：	<input type="checkbox"/> 易燃 <input type="checkbox"/> 易爆
	<input type="checkbox"/> 生物
	<input type="checkbox"/> 其他 _____
废弃物产生单位： _____	
实验室名称： _____	
房间号： _____	
责任人： _____ 责任人电话： _____	
数量： _____ 产生日期： _____	

连续化的实验过程以减少人与有毒物质的接触机会。

(2) 保持良好通风。进行毒害性化学品操作的实验室都要安装通风柜和换气扇等机械通风设施，使环境中的有毒物质浓度不超过最高容许浓度。

(3) 实验前应仔细检查盛放有毒物质容器是否存在泄露，管道、阀门是否连接正确。

(4) 在实验条件不能完全保证环境中有毒物质浓度低于最高容许浓度时，必须采取个人防护措施。

(5) 养成良好的卫生习惯，经常洗手、洗澡和清洗工作服，及时清除附着在皮肤上的有毒化学品。严禁在有毒害性化学品的场所吃饭、饮水、吸烟。

2. 腐蚀性化学品

(1) 存放腐蚀性物品的容器应密封良好且放置在安全的地方，并保持实验室内部的良好通风。

(2) 装有腐蚀性物品的容器必须采用耐腐蚀的材料制作。例如，不能用铁质容器存放酸液，不能用玻璃器皿存放浓碱液等。使用腐蚀性物品时应在通风柜内操作，并严格遵守操作规程。

(3) 搬运、使用腐蚀性物品时要穿戴好个人防护用品，防止将酸液或碱液溅到皮肤或衣服上。

(4) 酸、碱废液不能直接倒入下水道，需经过处理达到安全标准后才能排放。应经常检查，定期维修、更换腐蚀性气体、液体流经的管道、阀门。

(5) 产生腐蚀性挥发气体的实验室应远离有精密仪器设备的实验

室，并有良好的局部通风或全室通风。

(6) 对可能散发有酸性或碱性气体房间内的仪器设备，要设置专门防腐罩或采取其他防护措施，以保证仪器设备不被损坏。

3. 遗撒、泄漏化学品

(1) 泄漏易燃易爆化学品时，泄漏区域附近应严禁火种、切断电源，事故比较严重的应立即设置隔离线并通知附近人员撤离，同时报告学校有关部门。

(2) 泄漏有毒化学品时，应立即穿好专用防护服、隔绝式空气面具等进行必要的防护。事故比较严重的应立即设置隔离线并通知附近人员撤离，同时报告学校有关部门。

(3) 出现泄露情况后，应立即停止实验操作，在能够保障自身安全的前提下及时关闭前端阀门，采用适合的材料和技术手段堵住泄漏处。

(4) 当泄漏量较少时，在确保人身安全的条件下可对泄露物进行处理，一般可用沙子、吸附材料、中和材料等进行吸收中和。将收集的泄漏物运至废物处理场所处置，残余物用大量的水冲洗稀释。

(十) 事故应急救援

1. 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。

2. 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，以迅速降温避免温度烧伤。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。

3. 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。

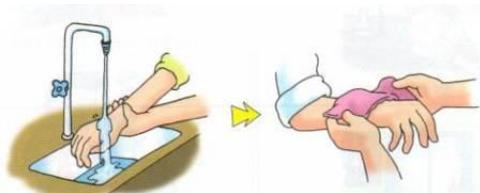
4. 割伤

先取出伤口处的异物，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上“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(注意不能同时并用)。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。

5. 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。



常用化学品皮肤灼伤应急处理方法

化学品	应急处理方法
硫酸、发烟硫酸、硝酸、发烟硝酸、氢碘酸、氢溴酸、氯磺酸	如量不大，可立即用大量清水冲洗 30 分钟左右；如量较大，可先用干燥软布吸掉，再用大量清水持续冲洗，随后用稀 NaHCO_3 溶液或稀氨水浸洗，再用水冲洗，最后送医院救治。
氢氟酸	能腐烂指甲、骨头。先用大量水冲洗 20 分钟以上，再用冰冷的饱和硫酸镁溶液或 70% 酒精浸洗 30 分钟以上；或用大量水冲洗后，用肥皂水或 2%~5% NaHCO_3 溶液冲洗，用 5% NaHCO_3 溶液湿敷。局部可用松软膏或紫草油软膏及硫酸镁糊剂外敷。
氢氧化钠、氢氧化钾等碱	先用大量水冲洗，再用 1% 硼酸或 2% HAc 溶液浸洗，最后用水洗。
三氯化磷、三溴化磷、五氯化磷、五溴化磷	立即用清水冲洗 15 分钟以上，再送往医院救治。磷烧伤也可用湿毛巾包裹，或用 1% 硝酸银或 1% 硫酸钠冲洗 15 分钟后进行包扎。禁用油质敷料，以防磷吸收引起中毒。
盐酸、磷酸、偏磷酸、焦磷酸、乙酸、乙酸酐、氢氧化铵、次磷酸、氟硅酸、亚磷酸、煤焦酚	立即用清水冲洗。
无水三氯化铝、无水三溴化铝	先干拭，然后用大量清水冲洗。
甲醛	先用水冲洗，再用酒精擦洗，最后涂以甘油。
碘	用淀粉物质(如米饭等)涂擦，可以减轻疼痛，也能褪色。
溴	伤口不易愈合，必须严加防范。立即用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液冲洗，再用大量水冲洗干净，包上消毒纱布后就医。

(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 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。

6. 中毒

化学品中毒应急处理方法

中毒类型	应急处理方法
吞食	①饮食牛奶、打溶的蛋、面粉、淀粉或土豆泥、水等； ②用手指或筷子扎患者的喉头或舌根，使其呕吐； ③用毛巾盖上患者身体进行保温，避免从外部升温取暖。
吸入	①切断毒源，开启门、窗，降低毒物浓度； ②立即将患者转移到空气新鲜的地方，解开衣服，放松身体； ③呼吸能力减弱时，马上进行人工呼吸。
沾着皮肤	①用自来水不断淋湿皮肤； ②不要使用化学解毒剂。
进入眼睛	①撑开眼睑，用水洗涤 15 分钟； ②不要使用化学解毒剂。
痉挛或昏迷	①先将患者转移至室外或其他空气流畅的地方； ②非医务人员不可进行处理，应立即找医生进行治疗。

常用化学品中毒症状及应急处理方法

化学品	中毒症状	应急处理方法
强酸类	皮肤、粘膜接触时腐蚀、变黑。	立即饮服 200 毫升氧化镁，3%~4% 氢氧化铝凝胶或者牛奶、植物油及水以稀释。
强碱类	接触者皮肤、粘膜处充血、水肿及糜烂，开始为白色，后变为红色或棕色，并形成溃疡。	立即口服 500 毫升稀的食用醋或鲜橘子汁将其稀释。
铅	食欲不振、贫血、腹痛、肌肉麻痹便秘等。	用 1% 硫酸钠或硫酸镁洗胃；随后服用鸡蛋清、牛奶或 0.5% 活性炭。
汞	吸入汞蒸气可产生急性支气管炎、肺炎、口腔炎、肠炎、发烧、呼吸困难；无机汞有局部腐蚀性，产生消化道出血、口腔炎、肠炎、发烧等；有机汞中毒造成呕吐、腹泻、心肝肾损害。	用 2% 碳酸氢钠溶液洗胃(忌生理盐水)，随后服用生鸡蛋或者牛奶、水及脱脂奶粉作为沉淀。
砷	口腔、咽喉、胃糜烂；腹泻、中枢神经紊乱、血管运输麻痹甚至全身性出血。	立刻呕吐，然后饮食 500 毫升牛奶，再用 2-4 温水洗胃。
镉	吸入时，发生胸痛、头痛、咳嗽、呼吸困难、发烧；食用时，出现恶心、呕吐、腹痛、出血性肠胃炎。	吸入者应迅速脱离现场，卧床静养、吸氧；口服者可洗胃、呕吐、导泻、适量输液。
铬	呼吸道炎症、瘙痒、溃疡、鼻中隔穿孔、肌肉痉挛等。	无特效治疗，一般是对症处理，膳食中增加蛋白质和维生素 C；急性中毒时可催吐洗胃，强迫性利尿。
锰	发冷、发烧、咳嗽、恶心；帕金森氏综合症和中毒性精神病。	口服时用温水洗胃，服用牛奶蛋清，浓豆浆或氢氧化铝凝胶。
镍	恶心、呕吐、头疼、头晕、心悸流汗、腹泻、咳嗽等。	立即脱离现场，呼吸新鲜空气，吸氧，镇静，止咳，应用支气管扩张剂。

化学品	中毒症状	应急处理方法
铊	毛发脱落，呈秃斑或全秃；双下肢麻木，运动障碍；视力下降，视网膜炎。	用普鲁士蓝解毒，每日250mg/kg，分四次，溶于50ml甘露醇中口服。
硫化氢	眼部灼热、刺痛、恶心呕吐、骚动、抽搐、意识模糊等。	立即搬离中毒环境，必要时吸氧并注射呼吸兴奋剂及强心剂；对呼吸停止者进行人工呼吸。
一氧化碳	头昏眼花、呼吸困难、抽搐甚至昏迷、呼吸麻痹。	迅速移至空气新鲜通风处，松解衣襟，充分输氧，有条件者应给予高压氧治疗。
氨气	流泪、咽痛、咳嗽、胸闷、呼吸困难、头昏、呕吐、乏力，部分人皮肤色素沉积。	立即转移至空气新鲜通风处，给其输氧，维持呼吸功能，卧床静养。
甲醇	呼吸道粘膜有强烈的刺激。	用1%-2%的碳酸氢钠充分洗胃。
氯气	呼吸道粘膜浮肿、呼吸困难、咳嗽；由食道进入时恶心、呕吐、胸口疼痛、腹泻区转移。	用1:1的乙醚与乙醇混合蒸气解毒；将患者转移至空气新鲜的地方，立即用湿毛巾护住口鼻，及时向上风向地区转移。
芳香烃	对皮肤有强烈刺激引起皮炎；进入呼吸道导致支气管炎、肺水肿、出血等。	迅速移至空气新鲜通风处，必要时吸氧，应用呼吸兴奋剂及人工呼吸；误服者应催吐、洗胃。

六、生物安全

（一）病原微生物分类

国家根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将病原微生物分为四类：

1. 危险度1级（无或极低的个体和群体危险）：不太可能引起人或动物致病的微生物。

2. 危险度2级（个体危险中等，群体危险低）：病原体能够对人或动物致病，但对实验室工作人员、社区、牲畜或环境不易造成严重危害。实验室暴露也许会引起严重感染，但对感染有有效的预防和治疗措施，并且疾病传播的危险有限。

3. 危险度3级（个体危险高，群体危险低）：病原体通常能引起人或动物的严重疾病，但一般不会发生感染个体向其他个体的传播，并且对感染有有效的预防和治疗措施。

4. 危险度4级（个体和群体的危险均高）：病原体通常能引起人或动物的严重疾病，并且很容易发生个体之间的直接或间接传播，对感染一般没有有效的预防和治疗措施。

（二）生物安全管理

1. 各生物实验室应制定针对本实验室紧急情况的应急方案。涉及病原微生物的实验，须在相应等级的生物安全实验室内开展。

2. 生物安全实验室分为BSL-1、BSL-2、BSL-3、BSL-4四个级别，其中BSL-4防护要求最高。

3. 病原微生物从业人员须经过省级卫生部门组织的生物安全培训，取得《实验室生物安全培训合格证书》，严格遵守实验操作规程，持证上岗。

4. 不同等级的生物安全实验室配备相应的生物安全柜。实验室门口须有生物危害警示标识，并保持房门关闭，未经管理人员许可不得入内。



5. 菌（毒）种和生物样本的保藏由专人负责，实行“双人双锁、双人领用”，做好菌（毒）种和生物样本的采购、保藏、实验、销毁记录。

6. 定期对可能接触病原微生物的实验场所、物品、设备等进行消毒杀菌。

7. 饲养实验动物及进行动物实验须在持有《实验动物使用许可证》的实验室内进行，严禁在其他场所进行。



8. 使用动物需向具有《实验动物生产许可证》的单位购买，索要动物质量合格证明书；遵循“3R”（即“减少、代替和优化”）原则，尽可能用别的方法或用低等动物代替高等动物。不得将与实验无关的动物带入实验室。



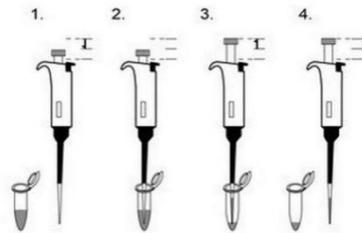
9. 实验室应保持干净整洁，与实验无关的物品不得摆放在实验室内。实验室工作区内的任何地方都不得贮存食品及饮料。实验室内不

能吸烟、进食和喝水，并应在明显位置张贴“禁止吸烟”、“禁止进食”、“禁止喝水”等标志。

10. 在进行所有样本、培养物的相关操作时都应带手套。当手套被污染时应立即脱掉，清洗双手，更换新手套。千万不要用戴手套的手触摸皮肤，特别是不要触摸眼、鼻或其他暴露的黏膜。不要戴着手套在实验室来回走动或将手套带出实验室。

11. 任何有形成气溶胶可能性的操作都必须在生物安全柜里进行。所有的实验步骤都应尽可能使气溶胶或气雾的形成控制在最小程度。有害气溶胶不能直接排放到大气中。

12. 千万不要将液体、标签等实验物品放入嘴中或舔舐这些物品。使用移液器必须严格按操作规程。



移液器的使用方法

13. 在实验中应尽可能减少使用利器，尽可能使用替代品。包括

针头、玻璃、一次性手术刀在内的利器应在使用后立即放置在耐扎容器中。放置尖利物容器应在内容物达到三分之二前置换。

14. 每日工作完毕，所有操作台面、离心机、加样枪、试管架等必须擦拭、消毒。

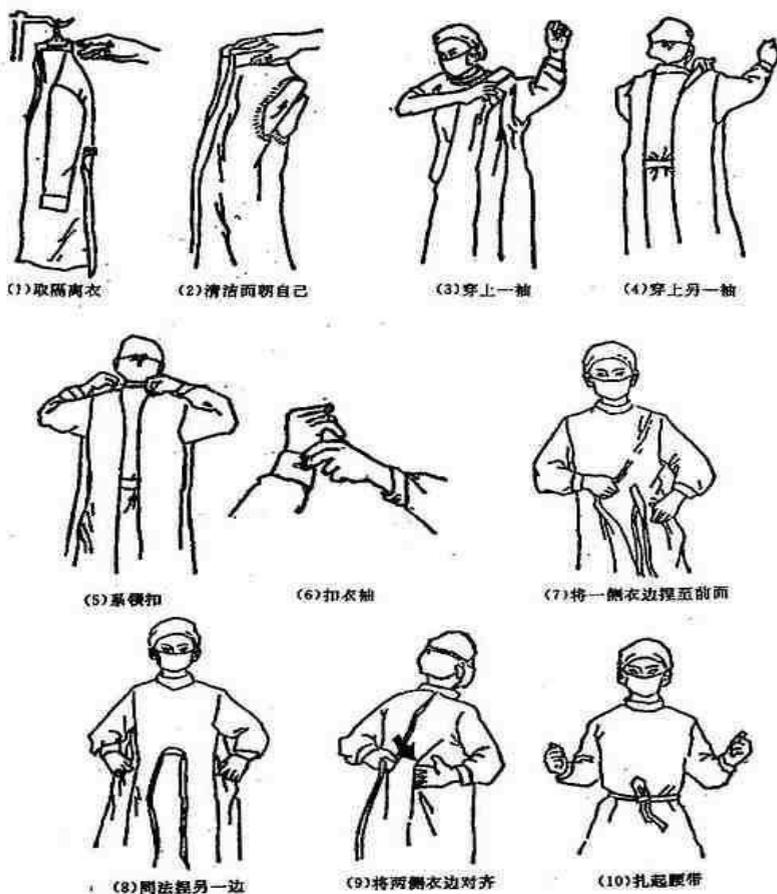
15. 发现事故，立即采取有效的应急措施控制影响范围，并向所在学院（部门）、保卫处、实验室管理处报告。

（三）生物污染防范

1. 防护用具

(1) 实验服（隔离衣、连体衣）

生物实验所穿的实验服至少应该是能够完全扣住的样式。在微生物学实验室以及生物安全柜中工作时穿戴长袖、背面开口的隔离衣、连体衣。衣物洗烫工作应在实验室机构内或就近进行。



生物防护服正确穿戴程序

(2) 护目镜和面罩

护目镜和面罩可以有效避免因实验物品飞溅对眼睛、面部造成的污染或紫外光等其它危害，所以在有危险性的实验中均应佩戴。护目镜应该戴在常规视力矫正眼镜或隐形眼镜（它们对生物学危害没有保护作用）的外面来对飞溅和撞击提供保护。

(3) 防毒面具

在进行清理溢出的感染性物质等高污染危险度的操作时，须采用防毒面具来进行防护，并根据危险类型来选择不同种类的防毒面具。防毒面具中的过滤器是保护佩戴者免受气体、蒸汽、颗粒和微生物污染的关键部件，应及时检查更换。

(4) 手套

在进行实验室一般性工作，特别是在处理感染性物质、血液和体液时，应广泛地使用一次性乳胶、乙烯树脂或聚脲类材料的手术用手套。可重复使用的手套，在使用中必须注意一定要正确地进行冲洗、摘除、清洁和消毒。

在进行完感染性物质相关操作和结束生物安全柜中的工作后，都应马上摘除手套并彻底洗手。用过的一次性手套应与实验室的感染性废弃物一起处置。

在可能接触尖锐器械的实验中，应佩戴不锈钢网孔手套。但须注意这样的手套只能防止切割损伤，而不能防止针刺损伤。

常用生物实验安全防护用具

防护用具名称	可避免的危害	安全性特征	图示
实验服、隔离衣、连体衣、塑料围裙	污染衣服	背面开口，罩在日常服装外，防水	
安全鞋袜	碰撞、喷溅	具有封闭性	
护目镜 安全眼镜	碰撞、喷溅	防碰撞镜片（必须有视力校正或外戴视力校正眼镜）侧面有护罩	
面罩	碰撞、喷溅	罩住整个面部，发生意外时易于取下	
防毒面具	吸入气溶胶	保护整个或一半面部，具有空气过滤净化功能	
手套	直接接触微生物划破	防止手部污染的一次性乳胶、乙烯树脂或聚脲类材料手套，防切割损伤的网孔手套	

特别说明：所有防护用具均不能带离实验室。

2. 个人着装

(1) 进入实验室前要摘除首饰，修剪指甲，以免刺破手套。长发应束在脑后，禁止在实验室内穿露脚趾的鞋。

(2) 在实验室里工作时，要始终穿着实验服，不要穿着防护服到实验室外。

(3) 不要在实验室工作区化妆和操作隐形眼镜。

(4) 实验室防护服与日常服饰应分别存放。个人物品、衣服和化妆品不应放在可能发生污染的区域。

3. 洗手

(1) 摘除手套后、使用卫生间前后、离开实验室前、接触微生物或实验动物等前后应例行洗手。

(2) 对洗手液过敏或对某些消毒防腐剂中的特殊化合物有反应的工作人员应使用普通肥皂和水彻底清洗，双手轻度污染也可以用酒精擦拭来清除污染。但在高度危险情况下，建议使用杀菌肥皂。

(3) 洗手池不能用于其他用途。在限制使用洗手池的地点，可用基于乙醇的“无水”手部清洁产品替代。

(4) 实验室工作人员在接触了血液、体液或其他污染性材料后，即使戴有手套也应立即脱掉手套洗手。

(5) 洗手应按“七步法”进行。



4. 废弃物处置

(1) 实验废弃的生物活性实验材料特别是细胞和微生物（细菌、

真菌和病毒等) 必须及时灭活和进行消毒处理。

(2) 固体培养基等要进行高压灭菌处理, 未经有效处理的固体废弃物不能作为日常垃圾丢弃。

(3) 实验完成后, 动物尸体或被解剖的动物器官必须按要求消毒, 并用专用塑料袋密封后冷冻储存, 统一处理。

(4) 不能随意堆放动物排泄物, 与动物有关的垃圾必须存放在指定的塑料垃圾袋内, 并及时用过氧乙酸等消毒处理后方可运出。

(5) 生物实验器械与耗材、塑料制品应用特制的耐高压超薄塑料容器收集, 定期灭菌后进行回收处理; 废弃的玻璃制品和金属物品应使用专用容器分类收集, 统一回收处理。

(四) 事故应急救援

1. 刺伤、切割伤或擦伤

受伤人员应当马上脱下防护服, 清洗双手和受伤部位, 使用适当的皮肤消毒剂进行消毒并做临时医学处理, 受伤较重的要尽快到附近医院治疗。处理后要记录受伤原因和可能感染的微生物, 并保留完整的医疗记录。

2. 动物咬伤

先用大量清水冲洗伤口, 然后用肥皂或者碘酒等对伤口进行清洗消毒和其他临时处理, 切不可用嘴吸。尽快到卫生疾控部门进行进一步的局部伤口处理, 必要时需注射流行性出血热疫苗、狂犬病疫苗。

3. 误食潜在危险性物质

立即脱下受害人的防护服, 将受害人送到医院进行医学处理, 告知医生食入的物质以及事故发生的细节, 并保留完整的医疗记录。

4. 潜在危害性气溶胶释放（在生物安全柜以外）

所有人员必须立即撤离相关区域，同时立即通知实验室负责人，并张贴“禁止进入”标识，实验室人员应在负责人的指导下穿戴适当的防护服和呼吸保护装备对污染进行清除。任何暴露人员都应接受医学咨询。

5. 容器破碎导致感染性物质溢出

立即使用布或纸巾覆盖受感染性物质污染或溢洒的破碎物品，然后进行收集和消毒处理，收集完成后应用消毒剂擦拭污染区域。整个处理过程须佩戴结实的手套，用于清理的布、纸巾和抹布等也应当放在盛放污染性废弃物的容器内。

6. 盛有潜在感染性物质的离心管破裂

离心机正在运行时出现离心管可能破裂的现象，应立即关闭离心机电源。如果机器停止后发现离心管确实破裂，应立即将盖子再盖好密闭，通知实验室负责人。离心机应在实验室负责人指导下进行清理，所使用的全部材料都应按感染性废弃物进行处置，离心机内腔须经过消毒处理后才能重新使用。

7. 在可封闭的离心桶（安全杯）内离心管破裂

所有密封离心桶应在生物安全柜内装卸。如果怀疑在离心桶内离心管发生破损，则应松开离心桶盖子并对离心桶高压灭菌。离心桶也可采用化学消毒。

七、辐射安全

（一）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。

（二）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。

（三）放射源采购

放射性物品的购买须报实验室管理处初审，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。

（四）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和安全教育，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，并报实验室管理处备案。

（五）放射源防护

1. 体外暴露的防护



（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. 体内暴露的防护

（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。

(六) 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。



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。

5. 操作人员不得离开加热设备使用现场。使用完毕，立即断开电源。



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，须经学校批准。

（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。



高压灭菌锅



高压反应釜

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，需戴上防护用品，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。



观察是否工作正常



压力恢复正常方可开启



使用隔热手套取物品

(三) 气体钢瓶

1. 常用气瓶标识

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识。



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 ₂	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 ₂	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 ₃	黄	液氨	黑	
氯	Cl ₂	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 ₂	黑	氮	黄	
硫化氢	H ₂ S	白	液化硫化氢	红	P=14.7, 不加色环
二氧化碳	CO ₂	铝白	液化二氧化碳	黑	P=19.6, 黑色环一道
甲烷	CH ₄	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 ₃ H ₈	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
氙	Kr	灰	氙	绿	
乙炔	C ₂ H ₂	白	乙炔不可近火	大红	
乙烯	C ₂ H ₄	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

2. 气瓶安全管理

(1) 实验气体须从学校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。



核对气瓶标签

(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。



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。



气瓶柜

(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。

(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。



检查气瓶阀门

(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免射线、电磁波和振动源。



气瓶应远离热源放置

(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。

溶解乙炔剩余气体压力规定

环境温度/ $^{\circ}C$	<0	0-15	15-25	25-40
剩余压力/MPa	0.05	0.1	0.2	0.3

常用气体使用注意事项

气体名称	使用注意事项
氧气	氧气接触油脂类物质会氧化发热，甚至有燃烧、爆炸的危险。因此要避免接触油脂类物质，或置于附近。压力计要使用标明“禁油”的氧气专用压力计。连接氧气部位，不可使用可燃性衬垫。将氧气排放到大气中时，要确保附近无火灾危险。
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。
氯气	氯气属于剧毒气体，应在通风良好场所或通风橱中使用。减压阀等调节器必须专用。要防止氯气中混入水分，否则会使设备产生严重腐蚀。未使用的氯气钢瓶不宜存放6个月以上。
氨气	氨气会对眼、鼻、咽喉产生刺激，应在通风良好场所或通风橱中使用。使用氨气时还要注意防止因剧烈挥发产生低温引起的冻伤。氨能被水吸收，最好在允许洒水的场所使用。
乙炔	乙炔为易燃气体，燃烧温度很高，有时还会发生分解爆炸，因此要把贮存乙炔的容器置于通风良好地方。使用、贮存过程中一定要立放，注意防止漏气，使用场所禁火。乙炔使用压力一般不可超过 1kgf/cm^2 ，因此减压阀旋开一般不应超过一半。调节器须专用。
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。
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。
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。

(11) 对暂不使用的气体钢瓶，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。

(四) 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

(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。



高速离心机

(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，防止被卷入衣物等卷入离心机离心机。

(五) 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、超低温冰箱
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。

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。

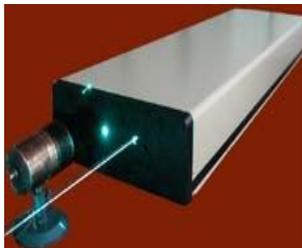
②在转移、倾倒液态低温物质时，要小心操作，尽量避免低温液体溅出。同时应穿好厚工作服，减少暴露在外面的皮肤面积。戴上透明防护面具，防止低温液体溅射到脸上。戴好专用的低温手套，注意不能戴孔隙较多的普通劳保线手套，粘到手套上的低温液体由于被吸收反而不易挥发，易渗透到皮肤上造成灼伤。

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。

（六）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

激光器按其波长和功率输出大小及对人体伤害分为四级：

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识。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。激光束所在的水平面高度应低于 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。



激光护目镜

(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。

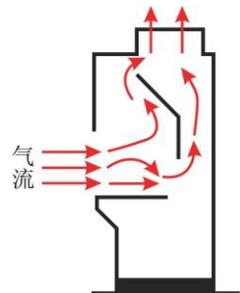
(8) 激光在材料凝固、汽化、切割时产生的烟雾，燃烧激光器的燃料，金属离子激光器逸出腔外的有毒气体等都会产生化学污染物。因此，工作人员应戴口罩、室内保持良好通风、采用烟气吸收装置、皮肤接触污垢后立即冲洗干净等。

(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。



通风柜

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。



紧急冲淋器

九、事故节选

(一) 火灾事故

1. 2008年3月13日，某大学发生火灾，过火面积达1000多平方米，有30多个房间被烧毁，包括约10个实验室。



原因：电线短路引发。

（资料来源：<http://info.fire.hc360.com/2009/07/21083267358-2.shtml>）

2. 2010年5月25日，某大学化工楼二楼实验室爆炸起火，42名高材生度过惊魂一夜。



原因：因操作不慎将化学药品石油醚滴落到地上，未及时清理，引起自燃。

（资料来源：<http://zjnews.zjol.com.cn/05zjnews/system/2010/05/26/016636526.shtml>）

3. 2011年10月10日，某大学化工学院实验楼四楼发生火灾。



原因：储柜内金属钠遇水自燃。

（资料来源：<http://hn.rednet.cn/c/2011/10/10/2395407.htm>）

4. 2008年12月29日，加州大学洛杉矶分校23岁的女研究助理Sangji在实验时全身遭到大面积烧伤，虽经医院全力抢救，仍于2009年1月16日不治身亡。



原因：Sangji 在把一个瓶子里的叔—丁基锂抽入注射器时，活塞滑出针筒。这种化学制剂遇空气立即着火，而 Sangji 没有穿防护衣。

（资料来源：<http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2013/5/272439.shtm?id=272439>）

（二）化学事故

1. 2013 年 4 月，某大学投毒案，林 XX 在饮水机中注入 N-亚硝基二甲胺，导致同学黄洋死亡。

原因：N-亚硝基二甲胺是有毒物品，具有强肝脏毒性。

（资料来源：<http://news.sina.com.cn/c/2013-04-17/100926852569.shtml>）

2. 1996 年达茅斯学院汞中毒事故，以铬金属研究著名的金属毒



理专家韦德翰化学教授，实验时，高毒性有机汞穿透手套引致神经性中毒，不足一年后去世，年仅 48 岁。

原因：未选用合适的防护手套。

（资料来源：<http://www.docin.com/p-319484074.html>）

3. 1999 年 4 月 29 日，某机械学院化工实验室发生重大爆炸伤亡事故，死亡 4 人，其中年龄最大的副教授年仅 37 岁。另有 2 人重伤，42 人受到不同程度的伤害，550 平方米实验室被摧毁。
原因：实验室存放了过量（约 170 千克）过氧化甲乙酮，操作不当。



（资料来源：<http://wenku.baidu.com/view/9c513131f111f18583d05aeb.html>）

4. 2013年4月30日, 南京某大学实验室发生爆炸, 1死3伤。

原因: 私自拆卸气体储罐。

(资料来源: http://news.ifeng.com/society/2/detail_2013_04/30/24822050_0.shtml)

5. 2015年12月18日, 北京某大学实验室发生爆炸, 导致1名博士后死亡。

原因: 氢气瓶爆炸, 并引发火灾。



(资料来源: http://news.xinhuanet.com/overseas/2015-12/20/c_128548422.htm)

(三) 生物事故

1. 2011年3月至5月, 某大学动物医学学院27名学生和1名教师, 相继确诊感染了布鲁氏菌病。



原因: 一是购买实验山羊时, 未要求养殖场出具相关检疫合格证明; 二是实验前未对实验山羊进行现场检疫; 三是在指导学生实验过程中, 未能严格要求学

生遵守操作规程、进行有效防护。

(资料来源: http://news.xinhuanet.com/2011-09/06/c_121979969.htm)

2. 2009年11月, 波士顿大学一名研究生在做实验时感染脑膜炎奈瑟氏球菌。通过遗传分析表明, 该患病学生血样中分离出的细菌与来自其实验室的样本相匹配。

原因: 未遵守规章, 操作疏忽而感染。

(资料来源: <http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2009/11/225174.shtml>)

3. 2003年春季的非典疫情曾让很多人心中充满了恐惧。可是时

隔一年，2004年在北京、安徽又发现了非典疫情。

原因：采用未经论证和效果验证的非典病毒灭活方法，在不符合防护要求的普通实验室内操作非典感染材料，导致工作人员感染。

（资料来源：<http://www.biomart.cn/news/91/93/117582.htm>）

（四）辐射事故

1. 2010年2月，印度德里大学将含有放射性元素钴-60的废弃设备未经事先处理出售给一家金属回收站。该回收站在拆卸设备时，由于里面泄漏的放射性废料导致1人死亡，数人伤势严重。除此之外，调查人员发现，在德里西部15家商店受到放射性污染。

（资料来源：<http://bbs.tianya.cn/post-worldlook-266357-1.shtml>）

2. 巴西戈亚尼亚铯-137事件：在巴西的大城市戈亚尼亚，一家私人放射治疗研究所乔迁，将铯-137远距治疗装置留在原地，未通知主管部门。两个清洁工进入该建筑，将源组件从机器的辐射头上拆下来带回家拆卸，造成源盒破裂，产生污染：14人受到过度照射，4人4周内死亡。约11万人接受监测，249人发现受到污染。数百间房屋受到监测，85间发现被污染。

（资料来源：<http://www.laonanren.com/news/2011-03/33067p3.htm>）

（五）设备事故

1. 2011年4月12日，耶鲁大学一名再有一个月就要毕业的女生米歇丽·杜弗特（Michele Dufault），晚上在实验室内为毕业项目操作机器时，被木材加工机器绞住头发窒息死亡。



原因：未按要求将长发束起并戴工作帽，致使头发被木材加工机器绞住而窒息。

（资料来源：<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2011/4/246120.shtm>）

2. 2009年7月27日，某高校一实验室进行LED屏动平衡调试实验，飞溅的有机玻璃碎片等使得1位老师和2位学生受伤。

原因：在高速运转中，出现重心失衡，引起疲劳断裂，整个LED屏倾斜离心，击破两层有机玻璃保护层。

（资料来源：<http://wenku.baidu.com/view/45840e1b10a6f524ccb8574.html>）



3. 2006年3月14日，上海某大学一间有机化学实验室发生冰箱爆燃事故，由于发现及时，措施得当，火源被及时扑灭，未造成任何人员伤亡。

原因：冰箱内存放的乙醚挥发，被冰箱启动时的电火花引爆。

（资料来源：<http://wenku.baidu.com/view/7e1e224633687e21af45a956.html>）

4. 2009年7月3日，某高校化学系催化方向的一名博士研究生于某在实验室里面的研究生休息室不知觉中毒死亡。

原因：一教师在实验过程中误将本应接入307实验室的一氧化碳气体接至211室输气管路，而于某正在211室休息。

（资料来源：http://news.xinhuanet.com/society/2009-07/07/content_11664592.htm）

主要参考资料：

1. 《北京大学实验室安全指导手册》
2. 《浙江师范大学实验室安全手册》
3. 《浙江大学实验室安全手册》
4. 《中山大学实验室安全基本技能指南》
5. 《深圳大学实验室安全手册》
6. 《中国美术学院实验室安全手册》
7. 《武汉大学实验室安全教育手册》
8. 《高校实验室安全与防护》
9. 《高校实验室安全的若干思考》

实验室安全手册

Laboratory Safety Manual

