



学校办公室：87542101 总务长办公室：87559831  
校保卫处：87541110（主校区） 87792511（东校区）  
校医院：87541120 实设处安全科：87559174  
后勤集团：87540006 环境保护部门：12369  
火警：119 急救电话：120 公安部门：110  
紧急联系：化学楼门房 87544432 韵苑门房 87792136  
危废处理：黄老师 17786202437 何老师 18162717986



# 实验室安全手册

## LABORATORY SAFETY MANUAL



相关事宜	处理办法	联系方式
1.易制毒易制爆药品采购	联系 安全管理员	化学楼 黄雅雯 17786202437 QQ: 1391086808  群名称：化学楼实验室安全群 群号：830297767  韵苑28栋 何丹 18162717986 QQ: 52756777  群名称：韵苑28栋安全管理 群号：822488789
2.气瓶及快递药品采购		
3.夜间实验报备登记		
4.实验室废弃物回收		
5.废弃物处理难题		
6.实验安全用品领用		
7.消防安全相关问题		
8.安全隐患及整改		
9.安全考试及培训相关		
10.联盈毒品柜、防爆冰箱维修		
11.实验室装修备案		
12.房顶漏水问题		
13.公共区域水电故障		
14.实验仪器办公家具报废	联系院资产管理 王世贵老师	87542034
15.网络问题	致电网络中心	82668837
16.实验室内水电维修	致电后勤	87542244



## 一、一般安全守则

- P01. 学院基本制度
- P01. 实验楼管理规定

## 二、个人安全须知

- P03. 个人安全防护
- P04. 实验室防护用品
- P06. 进入实验室前的准备
- P07. 实验过程中的注意事项
- P08. 实验完成后的注意事项

## 三、化学品安全

- P09. 危险化学品安全隐患
- P09. 危险化学品采购
- P11. 危险化学品储存
- P12. 危险化学品使用
- P13. 化学危险废弃物

## 四、特种设备安全

- P16. 气瓶安全
- P16. 水热反应釜安全
- P17. 高压反应釜安全
- P17. 高压灭菌锅安全

## 五、一般设施与设备安全

- P18. 通风柜使用安全
- P18. 高速离心机使用安全
- P19. 加热设备使用安全
- P19. 强电设备使用安全
- P20. 应急喷淋、洗眼装置使用安全
- P21. 冰箱使用安全
- P21. 管制类药品使用与管理
- P22. 油泵的使用与维护
- P22. 真空干燥箱的使用与维护

## 六、水电安全

- P23. 用电安全
- P23. 触电事故预防
- P24. 紧急事故处理
- P25. 用水安全

## 七、日常应急救援措施

- P26. 实验室应急准备
- P27. 实验室常见事故发生原因及分析
- P28. 火灾应急处置
- P31. 爆炸应急处置
- P31. 触电应急处置
- P32. 中毒应急处置
- P32. 机械性损伤应急处置
- P33. 化学品伤害应急处置

## 八、实验室事故案例分析

- P34. 北京市某大学实验室爆炸事故
- P35. 江苏省某大学实验室火灾事故
- P35. 上海市某大学生物实验室爆炸事故
- P36. 江苏省某大学实验室甲醛泄漏事故
- P36. 湖南省某大学试剂存储不当事故
- P37. 耶鲁大学机械伤害事故
- P37. 香港科技大学有毒化学品泄漏事故

## 九、常用安全标识

- P38. 危险化学品分类标识
- P39. 禁止标识
- P39. 警告标识
- P40. 指令标识
- P41. 提示标识

# 一、一般安全守则

安全基本要求，包含学院基本制度、实验楼管理规定、夜间反应及违规处分等。

## 1 学院基本制度

### 实验室准入制度

实验室人员均采取化学学院的准入制度，首先需要与学院签订《化学与化工学院安全目标管理责任书》，然后通过学院的实验室安全考试，成绩合格获得相关许可，最后在实验室内的化学实验操作技能经过导师认可，才能进入实验室开展相关实验。

### 值日生制度

值日生须履行《化学与化工学院值日生职责》。值日生表须粘贴在实验室安全检查记录本后面，实验室公用平台须有分工，落实到明确负责人。



称量台等公共区域，用完及时清理干净。

### 药品管理员制度

药品管理员（可指定，可轮流担任）须履行《化学与化工学院药品管理员职责》。实验室由快递购买的药品，须在大厅登记查验后方可进入实验室。



快递药品须出示收货单和开箱核对后方可进楼。

药品管理员每月第一周负责清点实验室的药品，并向学院安全管理员递交及时更新的药品清单。

序号	药品名称	规格	数量	位置	备注
1	NaOH	100g	1	试剂架	
2	H <sub>2</sub> O	10L	1	水槽	
3	CH <sub>3</sub> COOH	500ml	1	试剂架	
4	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	500ml	1	试剂架	
5	HNO <sub>3</sub>	500ml	1	试剂架	
6	NaCl	100g	1	试剂架	
7	KNO <sub>3</sub>	100g	1	试剂架	
8	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	100g	1	试剂架	
9	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100g	1	试剂架	
10	Na <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	100g	1	试剂架	

管制类药品柜钥匙必须双人双管，易制毒易制爆台账的使用人、保管人必须严格填写，每月一查，确保账物相符。

序号	药品名称	规格	数量	位置	备注
1	NaOH	100g	1	试剂架	
2	H <sub>2</sub> O	10L	1	水槽	
3	CH <sub>3</sub> COOH	500ml	1	试剂架	
4	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	500ml	1	试剂架	
5	HNO <sub>3</sub>	500ml	1	试剂架	
6	NaCl	100g	1	试剂架	
7	KNO <sub>3</sub>	100g	1	试剂架	
8	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	100g	1	试剂架	
9	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100g	1	试剂架	
10	Na <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	100g	1	试剂架	

台账记录的使用人和保管人（双人双管）填写示例。

### 夜间反应规定

按照学院实验楼管理规定，晚上23:00之后必须离开实验楼，实验室有夜间反应的必须填写《华中科技大学化学与化工学院夜间实验安全保证书》，实验室安全责任人签字后，每日22:30前存放在实验室门上亚克力夹板中，由当日值班保安进行收集，统一加强夜间巡查监管。



### 学院违规处分规定

按照《华中科技大学实验室技术安全工作责任追究办法（校设【2018】3号）》及化学与化工学院安全管理相关办法对违规者进行处罚。

实验室人为因素可能造成处分的行为有：

- (1) 不规范操作触发烟感温感火灾报警器，造成一定影响的；
- (2) 使用加热或取暖设备，构成消防用电安全隐患的；
- (3) 没有关闭水龙头或者取水设备，导致实验室淹水的；
- (4) 因实验操作不当导致实验室着火的；
- (5) 因气瓶使用不当造成气体中毒、伤害的；
- (6) 因随意摆放危化品，造成丢失，甚至对人身造成伤害的；
- (7) 未履行实验室值日生安全管理职责，造成一定安全隐患的；
- (8) 其他可能造成实验室事故或人身伤害的不规范操作行为。

## 2 实验楼管理规定

实验楼开放时间：6:00-23:00，禁止在楼内吸烟、饮食、留宿，禁止将电动车及电动车电池带入楼内。



## 二、个人安全须知

### 1 个人安全防护

- (1) 严格遵守实验室各项规章制度和仪器设备操作规程。
- (2) 了解实验室安全防护设施的使用方法 & 布局，即熟悉在紧急情况下的紧急疏散方法和逃离路线，清楚灭火器、应急冲淋及洗眼装置的使用方法和位置，铭记急救电话。
- (3) 进行实验操作时，要根据需要选择合适的防护用品做好个人防护。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。
- (4) 实验时必须按实验要求着装，如实验服等。
- (5) 实验过程中保持桌面和地板的清洁和整齐，与正在进行的实验无关的药品、仪器和杂物等不要放在实验台上。实验室内的一切物品应分类整齐摆放。



- (6) 保持实验室地面干燥，按相关规定及时处置实验室废弃物，保持消防通道畅通，便于电源开、关及防护用品、消防器材等的取用。
- (7) 禁止在实验室内吸烟或就餐，禁止使用燃烧型蚊香、电炉烧水、做饭等，禁止在实验室内摆放与实验无关的物品，不在实验室从事与实验无关的活动。
- (8) 尽量避免独自一个人做实验。实验人员禁止在实验设备运行期间脱岗，进行危险实验时须有至少2人同时在场。
- (9) 实验结束后应及时清理实验物品。离开实验室时，应确认实验室水、电、物品等的安全处置，并做好身体的清洁。
- (10) 严禁个人出借实验室、实验仪器和药品。



### 2 实验室防护用品

在大多数人看来在实验室开展实验是一种科学实验，但同时也是一种危险实验。实验室安全事故频发有其存在的隐患根源，虽然了解实验室个体防护器材及正确使用的的方法固然不能根除危害，但是却可以帮助我们构筑最后一道防线，只有正确佩戴使用，才能保障自己的健康平安。

#### 个体防护佩戴的重要性

实验室存在着各类的危险，有物理性的如各种机械卷入点以及锋利部位、热、冷、辐射、噪声等危险，有化学性的如各类毒性等级不一的化学品、粉尘等危险，有生物性的各类致病菌或者病毒等；如果不采取有效的防护，将会导致实验操作者的受伤、中毒，严重者会导致职业病甚至死亡。

(1) 个体防护用品是实验室安全防护的有效补充虽然实验室配备了各类安全防护设施，但在实验操作过程中，操作者仍不可避免的会接触到（触碰到、吸入、食入、经皮肤/眼睛渗入等）各类危险源，继而导致伤害、甚至职业病的发生。个体防护用品此时充当了操作者与危险源之间的最后一道防线，当实验室安全防护装置失效或者不能满足其设定的目的时，可以将危险源阻挡在身体之外，保护操作者的人身安全。

(2) 个体防护用品设置和佩戴是国家法律法规要求国家法律法规（如《职业病防治法》等）对可能接触到危险源的作业提出了个体防护用品配备和佩戴的要求，要求用人单位根据作业场所所能接触到的职业危害因素，选择并提供合适的个体防护用品，培训并监督作业者使用。作业者应按照要求正确佩戴个体防护用品。对于违反相关法律法规要求的行为，责任方需承担相关法律责任。

#### 个体防护的选取原则和考虑因素

个体防护选择时应遵循以下原则：

- 根据工作场所的职业危害因素及其危害特性进行风险分析；
- 根据国家相关法规标准的要求选择；
- 根据所接触的化学品安全技术说明书（MSDS）建议；
- 根据工作特性和作业环境等，同时应综合考虑如下因素：

- (1) 用具的保护力度；
- (2) 应无妨碍工作上的活动；
- (3) 配合使用环境之特殊要求；
- (4) 是否配合其他的防护用具；
- (5) 一次性和重复使用性（耐用性）；
- (6) 使用者舒适性与接受性；
- (7) 体能和训练的需要；
- (8) 符合国际标准或有关法规例认可。



### 防护用具的种类及使用

常见的防护用具包括：1) 头部保护；2) 眼和面部保护器；3) 听力保护；4) 呼吸防护；5) 手部防护；6) 身体防护；7) 足部防护；8) 坠落防护设施等。下面主要介绍身体、手部及眼睛防护用具。

#### (1) 头部防护

当在有可能发生高处坠物或者作业者进入容易碰头的场所作业时，需要佩戴头部保护用具，如安全帽等。使用前应检查安全帽有效期、外壳是否有破损/裂痕或凹痕等，帽带、内衬等附件是否完好。

#### (2) 眼部防护用具

① 机械性伤害：硬物飞入——尖锐物体，金属碎片，沙石和玻璃碎片；

② 液体溅泼伤害；辐射强光：眩光气焊和电焊产生的强光和紫外线，溶炉产生的红外线眩光，实验用激光，杀菌、消毒用紫外线等。



◎ 应急泄漏防护服



◎ 实验室防护服



◎ 护目眼镜



◎ 实验室手套



◎ 丁腈橡胶防化手套



◎ 3M口罩



◎ 防毒面罩



◎ 防化靴

#### (3) 听力防护

根据工作场所职业危害因素接触限制的要求，加权值超过85分贝的作业场所应配备听力防护用具。常用的听力防护用具一般分为耳塞和耳罩两种，根据使用场所和减噪能力的不同选择不同类型的听力防护用具。

(4) 呼吸防护 呼吸防护用具是防御缺氧空气和空气污染物进入呼吸道的装备，其主要作用是防止操作者过量吸入有害物质，如烟雾、粉尘、有害气体、纤维等。

呼吸防护用具一般分为空气过滤式（包括防护口罩、半面/全面/电动送风式呼吸防护器）和供气式（包括连续供气型和自负式）两种类型。

(5) 手部防护 防护手套的选择应根据工作的需要和不同类型手套不同的防护功效，没有一种类型的手套适合所有的工作。

防护手套根据防护目的可分为不同类型的手套，如一般工作手套（如面纱手套）、防静电、绝缘、防化学品、防酸碱、防割、防烫等手套。

选择防护手套的应考虑的因素如下：接触化学品的类型、化学品的浓度、工作（接触）的时间、使用频率、灵活性、产品保护、使用者是否对橡胶过敏等。

### 3 进入实验室前的准备

(1) 要有良好的精神、身体状况，思路清晰，不能带病进入实验室；要清楚实验内容，根据实验课内容和老师的要求做好相应的准备。

(2) 牢固树立“安全第一”的思想，要对自己和周围人的人身安全以及国家财产安全负责。

(3) 学生进入实验室前，须进行实验室安全学习，并通过安全准入考核。

(4) 进入实验室前，长发女生要把头发整理好，紧紧地盘在头上，特殊实验场所必须戴工作帽。



(5) 女生不能穿裙子或宽松肥大的服装，也不能穿暴露性的服装以及拖鞋进入实验室。

(6) 男生不能穿背心或者宽松肥大的服装以及拖鞋进入实验室。

(7) 操作生物实验和有毒有害化工实验的同学，要穿专门的实验防护服，佩戴防护眼镜、手套或者防毒面具等保护人身安全的有关装备才能操作相关实验。

(8) 实验室内不允许吸烟、喝酒、吃零食，严禁追逐打闹。

(9) 认真接受学院组织的相关实验培训，听取老师关于实验程序和实验室安全的讲解，不懂的地方要及时向老师请教。

(10) 进入实验室时，要注意阅读该实验室的安全注意事项和设备使用章程；发现实验环境存在一定的安全隐患，或者不符合实验要求，要及时向指导老师报告。



## 4 实验过程中的注意事项

实验中一定要专心，不得擅自离开，对自己使用的设备要有责任心



(1) 严格遵守实验室各项安全注意事项和设备使用章程，按程序进行实验；避免一切与实验无关的操作，如不要随意启动实验设备开关，按动按钮等，防止意外的事故发生。

(2) 启动实验设备前，首先要检查是否按该台设备的启动要求做好了充分准备。

(3) 在使用的高温电热设备时，周边不能放置易燃、易爆物品。

(4) 使用高温电热设备时，使用人不能脱离岗位。不能过分相信自动控制电路的作用，因为一旦温度传感器损坏或者控制电路失灵，会导致加热过高，烧坏设备，故使用中要随时监控、观察温度的变化情况，发现问题时要果断关闭电源并及时报告老师。

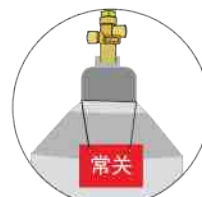


(5) 发现使用的电器设备散热装置损坏，造成局部温度升高时，要立刻关停设备，并报告老师维修。

(6) 严禁擅自离开正在运行中的设备(特别是运行中无人管理时会存在安全隐患的设备)。对自己使用的设备要有责任心，在保证自身安全的同时也要保证设备安全。

(7) 设备发生故障，要及时报告老师，不能擅自拆卸实验仪器设备；实验中有不明白的地方要多向老师请教。

## 5 实验完成后的注意事项



实验结束要关闭阀门



按规定处理废弃  
剧毒品、空瓶



定时清理、无堆积废  
弃物现象



废弃物分类存放、贴标  
签、及时送到周转站

(1) 按程序要求关停运行的机器设备；需要泄压的高压容器要泄压。

(2) 关停不使用的电闸、水阀、气阀，熄灭火源、高温热源。

(3) 对使用过的工具、量具等与实验相关的物品进行清洁整理，并清点清楚如数放回原处或交还老师。

(4) 做好实验环境清洁和个人卫生。

(5) 发现安全问题或安全隐患，及时向老师报告。



实验完成后，实验相  
关的物品要放回原处



## 三、化学品安全

### 1 危险化学品安全隐患

(1) 危险化学品通常具有易燃、易爆、腐蚀、毒害和放射性等危险性质；

(2) 腐蚀性化学药品会损伤或烧毁皮肤；

(3) 有些易燃危险化学品在受热、遇湿、撞击、摩擦、电弧或与某些物品（如氧化剂）接触后，会引起燃烧或爆炸；

(4) 化学药品配制、使用不当可能引起爆炸或者液体飞溅；随意倾倒化学废液会导致环境污染；

(5) 微量剧毒药品侵入机体，短时间内即可使人、畜严重中毒、致残或有生命危险；剧毒药品使用不当会造成环境的严重污染；

(6) 短时间大剂量的射线照射会导致人体机体的病变，长时间小剂量的射线有可能产生遗传效应，大量吸入放射物质可能导致人体内脏发生病变。



### 2 危险化学品采购

(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）、实验室与设备管理处等部门审批后，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）、实验室与设备管理处等部门审批。

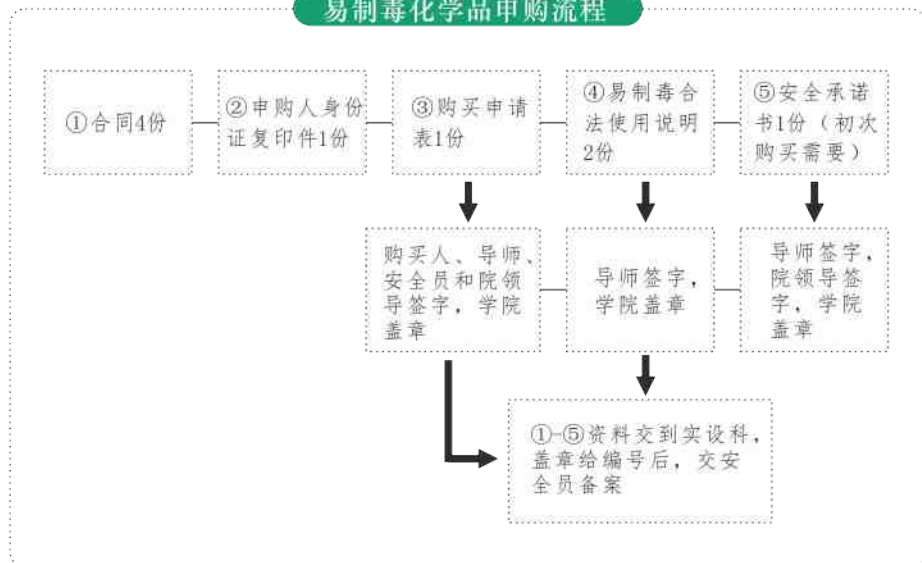
(3) 化学品采购应从学校实验室化学品管理平台定点供应商处购买，若定点供应商确实无法供货需从其他供应商处购买的，要事先申报，经审批同意后方可采购。

(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。

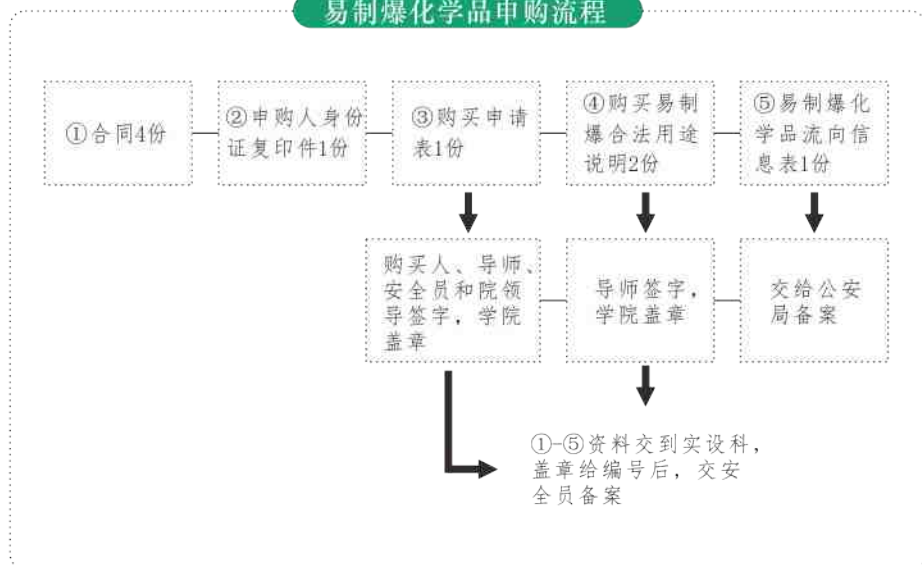
(5) 一次采购，分批送货，减少实验室存放量。



#### 易制毒化学品申购流程



#### 易制爆化学品申购流程



### 3 危险化学品的储存



#### (1) 一般原则

● 所有化学品和配制试剂都应贴有明显标签，并配有MSDS（危险化学品技术说明书），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。

● 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。

● 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。

● 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。

#### (2) 危险化学品分类存放要求

● 剧毒化学品、麻醉类和精神类药品需存放在不易移动的保险柜或带双锁的冰箱内，实行“双人领取、双人运输、双人使用、双人双锁保管”的“五双”制度，并切实做好相关记录。

● 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。

● 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。

● 还原剂、有机物等不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放。

● 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。

● 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。

● 金属钠、钾等碱金属应贮存于煤油中；黄磷、汞应贮存于水中。

● 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。

● 卤素（氟、氯、溴、碘）不能与氨、酸及有机物混放。

● 氨不能与卤素、汞、次氯酸、酸等接触。



### 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。
乙酰氯	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。
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，也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	浸设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。

### 4 危险化学品的使用



(1) 严格管理实验室危险化学品，健全危化品安全管理制度。

(2) 严格分库、分类存放，严禁混放、混装，规范操作、相互监督。

(3) 剧毒品、易制毒、易制爆化学品管理：落实“五双”即“双人保管、双人领取、双人使用、双把锁、双本帐”的管理制度，剧毒品必须使用专用保险柜。

① 剧毒品的使用须有详细的领用、使用、用量、归还记录，并经保管人签名确认；

② 学生使用剧毒品须由老师带领，临时工作人员不得使用剧毒品；

③ 必须佩带个人防护用品，在通风厨中操作，配备岗位安全周知卡，做好应急现场处置方案；



(4) 提倡绿色化学、建设环境友好型的化学实验室。

- 不用一改用无毒试剂（替代苯、汞、汞盐、氯仿等）
- 少用一尽量少用有毒、有害化学试剂，改为小量或半微量型实验
- 少产一回收、提纯再利用（苯、乙醚、石油醚、丙酮等）
- 少排一危险废气通过吸收装置后排放（氯气、浓盐酸、氨等）

(5) 使用前：识别危险，研读 MSDS，实验内容做好风险评估，做好防护准备、实验室准备、安全防护培训。

(6) 使用中：个人防护装备、严格按规程操作，认真观察记录，不得擅自离岗。

(7) 实验结束：废弃物按规定分类收集、记录相关信息，移交资质公司处理。做好自身清洁，不带污染物离开。



## 5 化学危险废弃物



(1) 应及时清理化学废弃物，遵循兼容相存的原则，用原瓶或25升小口方形废液桶分类收集，做好标识，并确保容器密闭可靠，不破碎，不泄漏，对未达到要求的不予接收、处置。

(2) 实验废液要分类存放，不得将实验废液倒入下水道中，要做好无害化处理和标识，并置于安全的地点保存，由学校定期收集，统一处理。

(3) 废气排放前应先经过吸收、分解净化处理，才能排放。

(4) 下面所列的废液不能互相混合：

① 过氧化物与有机物；② 氰化物、硫化物、次氯酸盐与酸；③ 盐酸、氢氟酸等挥发性酸与不挥发性酸；④ 浓硫酸、磺酸、羧基酸、聚磷酸等酸类与其它的酸；⑤ 铵盐、挥发性胺与碱。

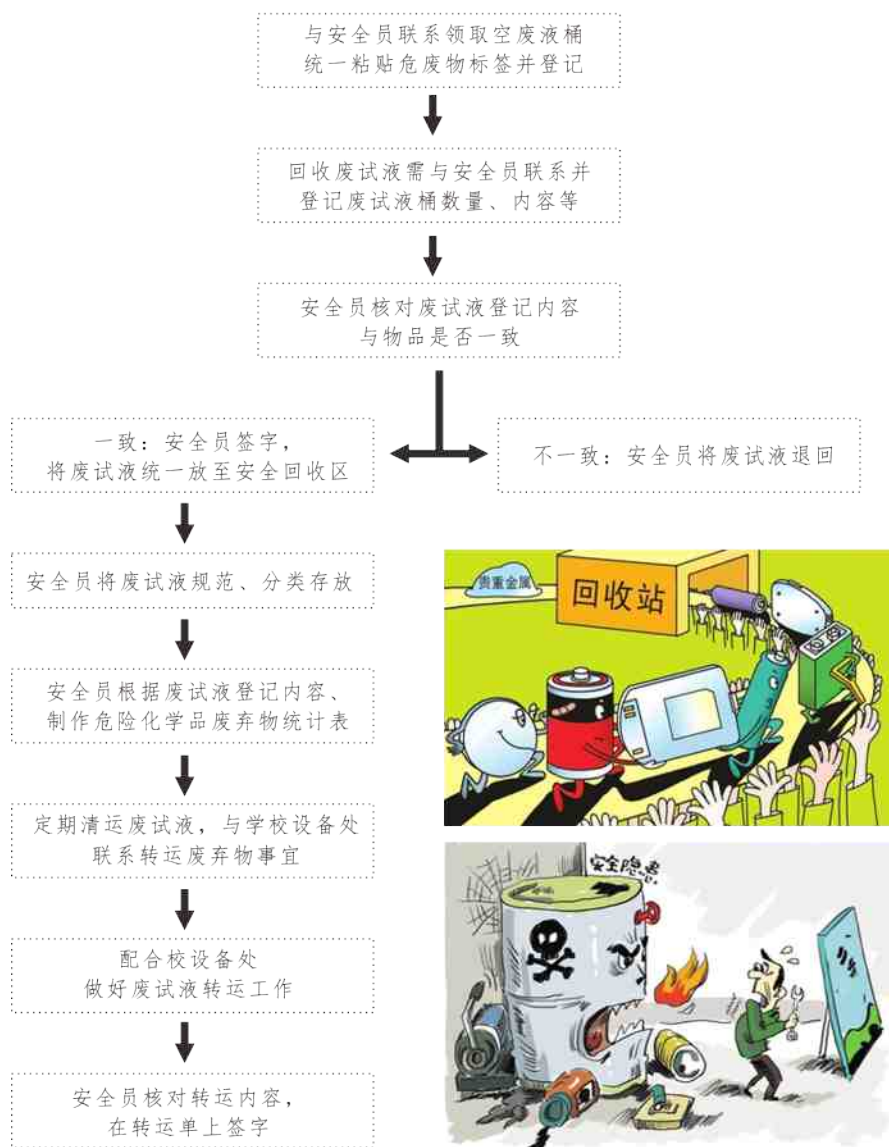
(5) 对硫醇、胺等会发出臭味的废液和会发生氟、磷化氢等有毒气体的废液，以及易燃性大的二硫化碳、乙醚之类废液，要把它加以适当的处理，防止泄漏，并应尽快进行处理。

## 实验室废弃物分类贴士

废弃物种类	处理方法	标签填写	投放地点
1. 一般垃圾 (餐巾纸、软塑料包装物、泡沫等)	黑色垃圾袋装 	无	校园垃圾池
2. 硬塑料制品 (注射器塑料、离心管移液枪头等)	黄色垃圾袋装好，放入纸箱，胶带封好 	“实验塑料”	废弃物暂存柜或废液室
3. 针头类 (注射器针头)	锐器盒 	“针头”	废弃物暂存柜或废液室
4. 玻璃类 (破损玻璃仪器)	纸箱装好，胶带封好 (防止玻璃破碎洒落)	“碎玻璃”	废弃物暂存柜或废液室
5. 实验试剂空瓶 (玻璃试剂瓶)	纸箱装好，胶带封好	“空瓶”	废弃物暂存柜或废液室
6. 废弃固体粉末 (硅胶等中性稳定颗粒)	白色小桶装好	“无机固体废弃物 (硅胶)”	废弃物暂存柜或废液室
7. 有机、无机废液	 内外盖子盖紧，装液不过上线， 注意：1) 盐酸和硝酸不得混放！ 2) 含重金属的需要标出！ 3) 酸碱尽量中和后入桶！	“有机废液” 或者 “无机废液”	废弃物暂存柜或废液室

\*黄色垃圾袋、锐器盒、25L白色蓝色废液桶、5L白色小桶、纸箱，门房登记领取。

危险化学品废弃物回收、转运流程图



## 四、特种设备安全

### 1 气瓶安全

- (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，并做好气体钢瓶和气体管路标识，有多种气体或多条管路时需制定详细的供气管路图。
- (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。



- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| ① | 氧气瓶外表面涂成天蓝色，字样颜色为黑色；               |
| ② | 氢气瓶涂成深绿色，字样为红色；                    |
| ③ | 氯气瓶涂成草绿色，字样为白色；                    |
| ④ | 氨气瓶涂成黄色，字样为黑色；                     |
| ⑤ | 乙炔气瓶和硫化氢气瓶为白色，字样为红色；               |
| ⑥ | 煤气、光气、氟乙烷、溴甲烷、胺类、环氧乙烷气瓶都是灰色，字样为红色； |
| ⑦ | 氯化氢、二氧化碳、二氧化氮气瓶是灰色，字样为黑色；          |
| ⑧ | 烷烯炔类气瓶都是褐色的，但烷烯类字为白色，烯炔类字为黄色。      |

### 2 水热反应釜安全

- ① 将反应物倒入聚四氟乙烯衬套或PPL衬套内，并保证加料系数小于0.8。
- ② 确保釜体下垫片位置正确（凸起面向下），然后放入聚四氟乙烯衬套或PPL衬套和上垫片，先拧紧釜盖，然后用螺杆把釜盖旋扭拧紧为止。
- ③ 将水热合成反应釜置于加热器内，按照规定的升温速率升温至所需反应温度。（小于规定的安全使用温度）。
- ④ 当确认釜内温度低于反应物系种溶剂沸点后方能打开釜盖进行后续操作。待反应结束将其降温时，也要严格按照规定的降温速率操作，以利安全和反应釜的使用寿命。
- ⑤ 确认釜内温度低于反应物系种溶剂沸点后，先用螺杆把釜盖旋扭松开，然后将釜盖打开。
- ⑥ 水热合成反应釜每次使用后要及时将其清洗干净，以免锈蚀。釜体、釜盖线密封处要格外注意清洗干净，并严防将其碰伤损坏。

### 3 高压反应釜安全

#### (1) 操作规程:

◎密封操作: 高压反应釜属于精密设备, 通过密封环采用锥面接触密封形式, 借拧紧主螺栓使他们相互压紧而达到密封的目的。因此必须对密封锥面特别加以爱护, 避免各种碰撞而导致其损坏。

◎降温过程: 在反应过程中禁止速冷速热, 以防过大的温度应力使釜体造成裂纹。在反应结束后, 先进行冷却降温, 可通水冷却或空冷, 再放出釜内高压气体, 使压力降至常压, 然后将螺栓对称均等地旋松卸下。

◎升温加压测试: 高压反应釜使用前应进行加温、加压密封性试验, 试验介质可用空气、氮气, 但最好是用惰性气体, 严禁使用氧气或其它易燃易爆气体。升温升压, 必须缓慢进行。要随时检查密封情况, 如果发现泄漏, 应先降压, 然后适当拧紧螺母和接头。

#### (2) 使用注意事项:

◎要严格按照“高温高压反应釜安全使用规程”使用操作反应釜, 不得单独操作, 实验时需二人以上。

◎压釜工作过程中, 打开换气扇, 保证通风良好。

◎釜内有压力时, 严禁扭动螺母或敲击高压釜。

◎正反螺母连接处(进气管、排气管及压力表与釜盖连接的支管), 只准旋动螺母, 不得使两密封面相对转动。

◎操作时随时观察压力表的示数, 严禁在超温超压情况下用釜。

◎实验过程如有漏气现象, 立刻停止加热, 停止实验, 严禁高温扭动螺母。

◎实验过程不要离开。

◎反应釜不耐强酸, 反应液中禁用盐酸、硫酸、硝酸等强酸。

◎新项目使用高压釜前需经得研发部门负责人同意。任何人使用釜前, 一定要先仔细阅读本文件, 并通过现场指导培训后, 方可取得高压釜使用资格。



### 4 高压灭菌锅安全

◎堆放灭菌物品时, 严禁堵塞安全阀和放气阀的出汽孔, 必须留出空位保证其空气畅通;

◎灭菌液体时, 应将液体灌装在耐热玻璃瓶中, 以不超过3/4体积为好, 瓶口选用棉花纱塞, 切勿使用未打孔的橡胶或软木塞;

◎在灭菌液体结束时, 不准立即释放蒸汽, 必须待压力表指针回零位方可排除余汽;

◎对不同类、不同灭菌要求的物品, 如敷料和液体等, 切勿放在一起灭菌, 以免造成损失;

◎灭菌终了时, 若压力表指针已回复零位, 而盖不易开启时, 则可将放气阀搁置于放汽位子, 使外界空气进入灭菌器内, 真空消除后, 盖即可开启;

◎平时应将灭菌器保持清洁和干燥;

◎灭菌锅使用过程中出现任何异常现象应立即停止使用并上报检查和维修;

◎灭菌锅要定期换水。



## 五、一般设施与设备安全

### 1 通风柜使用安全

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 切勿用物件阻挡通风柜口和柜内后方的排气槽。确需在柜内储放必要物品时, 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。

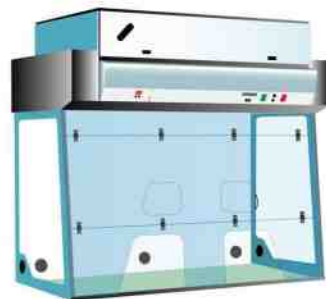
(5) 切勿把纸张或较轻的物件堵塞于排气出口处。

(6) 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。

(7) 人员不操作时, 应确保玻璃视窗处于关闭状态。

(8) 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。

(9) 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。

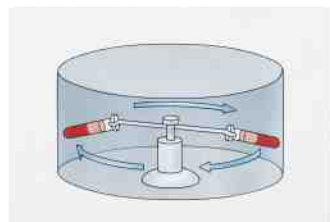


### 2 高速离心机使用安全

(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。



### 3 加热设备使用安全



不加热的易燃溶剂、塑料, 不用塑料筐



周围不存放杂物



不存放铜瓶等易爆化学品



周围不放置冰箱

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，须向学校国有资产管理处和保卫处申请。

(6) 使用管式电阻炉时，应确保导线与加热棒接触良好。含有水分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。

### 4 强电设备使用安全

(1) 使用电子仪器设备时，应先了解其性能，按操作规程操作。

(2) 实验前先检查用电设备，再接通电源；实验结束后，先关仪器设备，再关闭电源。

(3) 若电器设备发生过热现象或出现焦糊味时，应立即关闭电源。

(4) 实验员如离开实验室或遇突然断电，应关闭电源，尤其要关闭加热电器的电源开关。

(5) 电源或电器设备的保险丝烧断后，应先检查保险丝被烧断的原因，排除故障后再按原负荷更换合适的保险丝，不得随意加大或用其它金属线代替。

(6) 实验室内不能有裸露的电线头；如有裸露，应设置安全罩；需接地线的设备要按照规定接地，以防发生漏电、触电事故。

(7) 如遇触电时，应立即切断电源，或用绝缘物体将电线与触电者分离，再实施抢救。

(8) 电器设备或电源线路应由专业人员按规定装设，严禁超负荷用电；不准乱拉、乱接电线；严禁实验室内用电炉、电加热器取暖和实验工作以外的其它用电。



### 5 应急喷淋、洗眼装置使用安全

紧急洗眼器和紧急喷淋器是化学实验室专用的防护器具，当眼睛受到危险化学品伤害时，可先用紧急洗眼器对眼睛进行紧急冲洗，严重时尽快去医院治疗；当大量化学品溅洒到身上时，可用紧急喷淋器进行全身喷淋（与水发生反应的物质除外），附近没有紧急喷淋器则设法用大量清水冲洗，必要时尽快到医院治疗。

一、使用方法

1. 紧急洗眼器可用于眼部、面部紧急冲洗。取下洗眼器，握住手柄对准眼部，按下手柄出水，松开手柄关水，按下手柄并上推按钮可持续出水，下推按钮并松开手柄则可关水。

2. 紧急喷淋器用于全身冲洗。受伤者站在喷头下方，打开阀门开关，冲洗之后应立即关闭阀门。

二、管理规定

1. 为了防止水管内水质腐化或阀门失灵，需指定专人定期（一月1-2次）对紧急洗眼器进行启动试水，每次启动出水约10秒钟即可，同时查看是否正常，发现故障及时修理。紧急喷淋器由物业办指派专人定期（一年1-2次）维护。

2. 保持紧急洗眼器的清洁。经常进行擦拭，为避免紧急洗眼器的喷嘴被污染，请将防尘盖在喷头上。

三、注意事项

1. 紧急洗眼器和紧急喷淋器不能代替医学治疗，冲洗后情况较严重的必须尽快到医院进行治疗。

2. 紧急洗眼器和紧急喷淋器属于专用的防护器具，不得用于冲洗仪器或其他用途。

3. 不可用仪器或其他物品将洗眼器遮挡以免影响洗眼器的紧急使用。



## 6 冰箱使用安全

- (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，防止因开关冰箱门而造成倒伏或破裂。
- (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。



## 7 管制类药品使用与管理

- (1) 学院设立安全管制类化学药品专用库房。库房应安装防盗门和护板栏，指定保管员并实行双人双锁管理，配备专用柜、消防器材等。严格禁止保管员、领用人单独进入安全管制类化学药品库，库门要随开随锁。
- (2) 各使用单位和科研团队应指定兼职保管员专人管理、领用的管制类零散药品设置专柜双人双锁安全存放。
- (3) 库房以及各使用单位和科研团队保管员要随时了解安全管制类化学药品库的库存实物情况；物品摆放要符合规定，做到分类安全合理、药品标签清晰、摆放整齐。
- (4) 学院内所有实验室严禁吸烟，不许存放火源。
- (5) 学院库房建立安全管制类化学药品专用帐本。如实记录日常进出的品种、数量、日期、领用人、保管人等情况，收回最小单位包装物并保存2年备查。各使用单位和科研团队对领取使用的零散安全管制类药品必须责任明确，妥善保管，分类存放。各使用单位和科研团队保管员应如实记录安全管制类化学药品的使用情况，包括使用时间、使用人、用量、使用途径等，做到规范使用，帐物相符，废瓶回收留有证据。
- (6) 各使用单位和科研团队进行安全管制类化学药品实验操作时应按相关操作规定，至少应有两个人（其中一人为我院在职人员）同时在场。对剧毒化学品严格执行“五双”管理制度，即双人保管、双人双锁、双人收发、双人领取和双人使用，建立台账并定期核查，保证账物相符。对毒、麻药品必须严格记录使用情况，并在使用48小时内向保管员反馈使用情况，以备检查。任何单位和科研团队严禁存放任何危险、毒麻药品。
- (7) 各使用单位和科研团队对使用过程中产生的有害废液应妥善保管，勿致泄漏，到时上交；废瓶应清洗后登记上交。



## 8 油泵使用安全与维护

油泵可抽真空到20~100mmHg，高真空油泵可抽真空到0.001~5mmHg。使用时应注意下列事项：

- (1) 油泵前必须接冷阱。
- (2) 循环水泵中的水必须经常更换，以免残留的溶剂被马达火花引爆。
- (3) 使用完之前，先将蒸馏液降温，再缓慢放气，达到平衡后再关闭。
- (4) 油泵必须经常换油。
- (5) 油泵上的排气口上要接橡皮管并通到通风橱内。



## 9 真空干燥箱使用安全与维护

- (1) 若真空箱长期不用，将露在外面的电镀件擦净后涂上中性油脂，以防腐蚀，并套上塑料薄膜防尘罩，放置于干燥的室内，以免电器元件受潮损坏，影响使用。
- (2) 真空箱外壳必须有效接地，以保证使用安全。
- (3) 真空箱应经常保持清洁。箱门玻璃切忌用有反应的化学溶液擦拭，应用松软棉布擦拭。
- (4) 真空箱应在相对湿度 $\leq 85\%RH$ ，周围无腐蚀性气体、无强烈震动源及强电磁场存在的环境中使用时。
- (5) 除维修外，不能拆开左侧箱体盖以免损坏电器控制系统。
- (6) 真空箱工作室无防爆、防腐蚀等处理，不得放易燃、易爆、易产生腐蚀性气体的物品进行干燥。
- (7) 放气阀橡皮塞若旋转困难，可在内涂上适量油脂润滑。（如凡士林）
- (8) 真空泵不能长时期工作，因此当真空度达到干燥物品要求时，应先关闭真空阀，再关闭真空泵电源，待真空度小于干燥物品要求时，再打开真空阀及真空泵电源，继续抽真空，这样可延长真空泵使用寿命。
- (9) 真空箱经多次使用后，会产生不能抽真空的现象，此时应更换门封条或调整箱体上的门扣伸出距离来解决。当真空箱干燥温度高于200℃时，会产生慢漏气现象，此时拆开箱体背后盖板用内六角扳手拧松加热器底座，调换密封圈或拧紧加热器底座来解决。
- (10) 干燥的物品如潮湿，则在真空箱与真空泵之间最好加入过滤器，防止潮湿气体进入真空泵，造成真空泵故障。



## 六、水电安全

### 1 用电安全

- 被电击会导致伤害甚至死亡。
- 短路有可能导致爆炸和火灾。
- 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。
- 冒失地开启或操作仪器设备很可能导致仪器设备损坏、身体受伤。
- 电器过载会使机器损坏、断路或燃烧。

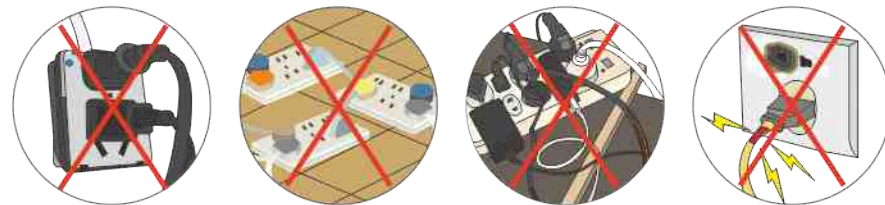


### 2 触电事故预防

- 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。
- 经常检查电线、插座或插头，一旦发现损毁要立即更换。
- 电炉、高压灭菌锅等用电设备在使用中，使用人员不得离开。
- 电器用具要保持在清洁、干燥，并在良好的情况下使用，清理电器用具前要将电源切断。
- 切勿带电插、接电气线路及维修设备。
- 非电器施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路。



不乱接乱拉电线，电路熔断器切勿用铜、铁丝代替。



- 不要在一个电源插座上通过转接头连接过多的电器。
- 不要擅自使用大功率电器，如有特殊需要必须确保用电负荷足够。
- 实验室内禁止私拉电线。
- 标示“高压危险”处，禁止未经许可人员进入。
- 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。

### 3 紧急事故处理

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



心脏按压



人工呼吸

## 4 用水安全



- 水龙头、阀门要做到不滴、不漏、不冒、不放任自流，下水道堵塞及时疏通、发现问题及时修理。
- 停水后，要检查水龙头是否都拧紧。开龙头发现停水，要随即关上开关。
- 有水溢出要及时处理，以防渗漏。
- 用水设备的防冻保暖：室外水管、龙头的防冻可用棉、麻织物或稻草绳子进行包扎。对已冰冻的龙头、水表、水管，宜先用热毛巾包裹水龙头，然后浇温水，使龙头解冻，再拧开龙头，用温水沿自来水龙头慢慢向管子浇洒，使水管解冻。切忌用火烘烤。
- 严禁往水斗中倾倒入冰或液氮。
- 实验室用自来水的水患多半来自冷凝装置中胶管的老化、滑脱。因此这些胶管一般采用厚壁橡胶管，1-2月更换一次。
- 冷凝装置用水的流量要适合，防止压力过高导致胶管脱落，节约用水。原则上晚上离开时关闭冷凝水。因晚间水压较白天大，如果夜间开冷凝水，则要将流量减小。
- 在离开实验室时要断水，确保用水仪器的安全。
- 实验室废液要按规定分类处置，不可随意倾倒入下水道，污染水资源。



防护插座



保持下水道通畅



人离水关



无老化破损

## 七、日常应急救援措施

### 1 实验室应急准备

#### (1) 为火警准备

- 熟悉实验室周围的安全逃生通道。
- 了解火警警报及灭火器的位置，确保可以迅速使用灭火器具。
- 切勿乱动任何火警侦查或者灭火装置。
- 保持所有防火门关闭。

#### (2) 为实验室紧急事件准备

- 使用化学品前，须详细查阅化学品的安全技术说明书（MSDS）。
- 熟知实验室内安全设施所在位置。
- 准备恰当且充足的急救物资。
- 了解所用物品的潜在危险性，严格按照实验室操作规程实验。
- 进入实验室前须接受实验操作培训和实验室安全教育。
- 若对某种做法是否安全有怀疑或保留，最好采取保守做法（响起警报，离开实验室，把处置工作留给专业人员）。

#### (3) 为损伤准备

- 学习简单的急救方法；
- 熟知紧急喷淋和洗眼器位置；
- 确保急救药物器具充足有效，必要时准备特殊解毒剂；
- 如需要使用氢氟酸或者氰化物等有毒物时，须先学习如何使用解毒剂。



## 2 实验室常见事故发生原因及分析

### 1. 火灾

火灾性事故的发生具有普遍性，几乎所有的实验室都可能发生。

- 忘记关电源，致使设备或用电器具通电时间过长，温度过高，引起着火。
- 操作不慎或使用不当，使火源接触易燃物质，引起着火。
- 供电线路老化、超负荷运行，导致线路发热，引起着火。
- 乱扔烟头，接触易燃物质，引起着火。



### 2. 爆炸

- 爆炸性事故多发生在具有易燃易爆物品和压力容器的实验室。
- 违反操作规程，引燃易燃物品，进而导致爆炸。
- 设备老化，存在故障或缺陷，造成易燃易爆物品泄漏，遇火花而引起爆炸。
- 粉尘爆炸、气体爆炸。

### 3. 触电

- 违反操作规程，乱拉电线等。
- 因设备设施老化而存在故障和缺陷，造成漏电触电。
- 漏水、渗水。

## 3 火灾应急处置

- 发现火情，现场工作人员立即采取措施处理，防止火势蔓延并迅速报告。
- 确定火灾发生的位置，判断出火灾发生的原因，如压缩气体、液化气体、易燃液体、易燃物品、自燃物品等。
- 明确火灾周围环境，判断出是否有重大危险源分布及是否会带来次生灾难发生。
- 明确救灾的基本方法，并采取相应措施，按照应急处置程序采用适当的消防器材进行扑救。
- 依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别，划定危险区，对事故现场周边区域进行隔离和疏导。
- 视火情拨打“119”报警求救，并到明显位置引导消防车。



### (1) 火灾分类及灭火器选择

火灾类型	燃烧物	可选灭火器类型	注意事项
A类火灾	固体物质火灾，如纸张、木材、棉麻等	水型、泡沫、磷酸铵盐干粉、卤代烷型灭火器	
B类火灾	液体或可熔化的固体物质火灾，如汽油、煤油等	干粉、泡沫、卤代烷、二氧化碳型灭火器	化学泡沫灭火器不能灭B类醇、醛、酮、醚、酯等极性溶剂火灾
C类火灾	气体火灾，如：天然气、甲烷、氢气等	干粉、卤代烷、二氧化碳型灭火器	应先关闭气体输送阀门或管道，切断电源，再冷却灭火
D类火灾	带电火灾	卤代烷、二氧化碳、磷酸铵盐干粉灭火器	禁止用水，先断电，保持安全距离
E类火灾	金属火灾，如：钠、镁等	可用干沙、铸铁沫灭火	国外采用粉装石墨灭火器和金属火灾专用干粉灭火器。忌用水、二氧化碳及干粉灭火器
F类火灾	烹饪器具内的动植物油脂火灾	锅盖、大量蔬菜、湿布干沙盖灭	



## (2) 灭火器材使用方法

灭火器种类	使用原理	适用范围	使用方法
 泡沫灭火器	利用空气而隔绝火源。泡沫使燃烧物窒息。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	当距离着火点8米左右，一只手扶提环，另一只手扶筒体，对准燃烧物，将筒体颠倒过来，压下压把，即可喷射出泡沫。
 干粉灭火器	利用二氧化碳气体将燃烧物窒息。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	使用前先将灭火器上下颠倒几次，使干粉松动。使用时，一手握住提把，另一只手握住喷管，对准燃烧物，压下压把，即可喷射出干粉。
 二氧化碳灭火器	当受热时，二氧化碳气体膨胀，将燃烧物窒息。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	使用时，一手握住提把，另一只手握住喷管，对准燃烧物，压下压把，即可喷射出二氧化碳气体。
 沙箱	隔绝空气，降低油温。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	将沙子撒在着火处，即可隔绝空气，降低油温。
 灭火毯	隔绝热源。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	双手拉住毯子一角，将毯子完全覆盖在着火处，即可隔绝热源。
 消火栓	射出充实水柱，扑灭火灾。	适用于扑救一般B类火灾，如油类、油脂等。A类火灾，如木材、纸张、棉布等。不适用于扑救带电设备火灾。	打开消火栓箱门，取出水带，将水带一端接在消火栓接口上，另一端接在灭火枪上，即可射出充实水柱。

## (3) 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。

### 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。



### 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。



## (4) 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。

### 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



### 三救

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



### 三不

- ① “不”乘普通电梯
- ② “不”轻易跳楼
- ③ “不”贪恋财物



## 4 爆炸应急处置

- 实验室爆炸发生时，实验室负责人或安全员在其认为安全的情况下必需及时切断电源和管道阀门。
- 所有人员应听从临时召集人的安排，有组织的通过安全出口或使用其他方法迅速撤离爆炸现场。
- 应急预案领导小组负责安排抢救工作和人员安置工作。



## 5 触电应急处置

- 触电急救的原则是：在现场采取积极措施保护伤员生命。
- 首先要使触电者迅速脱离电源，越快越好，触电者未脱离电源前，救护人员不准用手直接接触及伤员。
- 使伤者脱离电源方法：(1)切断电源开关；(2)若电源开关较远，可用干燥的木棒、竹竿等挑开触电者身上的电线或带电设备；(3)可用几层干燥的衣服将手包住，或者站在干燥的木板上，拉触电者的衣服，使其脱离电源。
- 触电者脱离电源后，应视其神志是否清醒，神志清醒者，应使其就地躺平，严密观察，暂时不要站立或走动；如神志不清，应就地仰面躺平，且确保气道通畅，并于5秒时间间隔呼叫伤员或轻拍其肩膀，以判定伤员是否意识丧失。禁止摇动伤员头部呼叫伤员。
- 抢救的伤员应立即就地坚持用人工肺复苏法正确抢救，并联系校医务室或120急救人员接替救治。



## 6 中毒应急处置

- 实验中若感觉咽喉灼痛、嘴唇脱色或发绀，胃部痉挛或恶心呕吐等症状时，则可能是中毒所致。视中毒原因施以下述急救后，立即送院，不得延误。
- 首先将中毒者转移到安全地带，解开领扣，使其呼吸通畅，让中毒者呼吸到新鲜空气，并尽可能了解导致中毒的物质。
- 误服毒物中毒者，须立即引吐、洗胃及导泻，患者清醒而又合作，宜饮大量清水引吐，亦可用药物引吐。对引吐效果不好或昏迷者，应立即送医院用胃管洗胃。孕妇应慎用催吐救援。
- 重金属盐中毒者，喝一杯含有几克 $MgSO_4$ 的水溶液，立即就医。不要服催吐药，以免引起危险或使病情复杂化。神和汞化合物中毒者，必须紧急就医。
- 吸入刺激性气体中毒者，应立即将患者转移离开中毒现场，给予2%~5%碳酸氢钠溶液雾化吸入、吸氧。气管痉挛者应酌情给解痉药雾化吸入。应急人员一般应配置过滤式防毒面罩、防毒服装、防毒手套、防毒靴等。

## 7 机械性损伤应急处置

实验室常发生的机械性损伤包括割伤、刺伤、挫伤、撕裂伤、撞伤、砸伤、扭伤等。对于轻伤，处理的关键是清创、止血、防感染。当伤势较重，出现呼吸骤停、窒息、大出血、开放性或张力性气胸、休克等危及生命的紧急情况时，应临时施心肺复苏、控制出血、包扎伤口、骨折固定等。

### (一) 轻伤处置

- 立即关闭运转机械，保护现场，向应急小组汇报。
- 对伤者同时消毒、止血、包扎、止痛等临时措施。
- 尽快将伤者送医院进行防感染和防破伤风处理，或根据医嘱作进一步检查。

### (二) 重伤处置

- 立即关闭运转机械，保护现场，及时向现场应急指挥小组及有关部门汇报，应急指挥部门接到事故报告后，迅速赶赴事故现场，组织事故抢救。
- 立即对伤者进行包扎、止血、止痛、消毒、固定等临时措施，防止伤情恶化。如有断肢等情况，及时用干净毛巾、手绢、布片包好，放在无裂纹的塑料袋或胶皮袋内，袋口扎紧，在口袋周围放置冰块、雪糕等降温物品，不得在断肢处涂酒精、碘酒及其他消毒液。
- 迅速拨打120求救或送附近医院急救，断肢随伤员一起运送。



## 8 化学品伤害应急处置

化学灼伤常有强酸、强碱、黄磷、液溴、酚类等腐蚀性物质引起。伤处剧烈灼痛，轻者发红或起疱，重者溃烂。创面不易愈合，某些化学品可被皮肤、粘膜吸收，出现合并中毒现象。紧急处置办法为：

- (1) 迅速移离现场，脱去受污染的衣物，立即用大量流动清水冲洗20~30min。碱性物质污染后冲洗时间应该延长，特别要注意眼睛及其他特殊部位如头、面、手的冲洗。
- (2) 氰化物灼伤先用高锰酸钾溶液冲洗伤处，然后再用硫化铵溶液漂洗。对有些化学物灼伤，如氰化物、酚类、氯化钡、氢氟酸等在冲洗时应进行适当解毒急救处理。
- (3) 化学灼伤创面应彻底清创、减水疱、清除坏死组织。
- (4) 灼伤创面经水冲洗后，必要时进行合理的中和治疗，例如氢氟酸灼伤，经水冲洗后需及时用钙、镁试剂局部中和治疗，必要时用葡萄糖钙静、静脉注射。
- (5) 烧伤面积较大，应令伤员躺下，等待医生到来。头、胸应略低于身体其他部位，腿部若无骨折，应将其抬起。
- (6) 化学灼伤并休克时，冲洗从速从简，积极进行抗休克治疗。
- (7) 及时就医，解毒、抗感染，进行进一步治疗。



## 八、实验室事故案例分析

### 1 北京市某大学实验室爆炸事故



#### 事故经过：

2018年12月26日，北京市某大学实验室内学生进行垃圾渗滤液污水处理科研试验时发生爆炸。  
2018年12月26日11时，记者赶到现场能闻到刺鼻气味，北京120急救中心表示，现场有发现尸体。  
2018年12月26日15时，经核实，事故造成3名参与实验的学生死亡。同日晚，该学院官方网页变成灰色调，首页显示“沉痛哀悼环境工程专业三名遇难学生”。

#### 事故原因：

使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌、反应过程中，料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸，继而引发镁粉粉尘云爆炸，爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧，造成现场3名学生烧死。事故调查组同时认定，该大学有关人员违规开展试验、冒险作业；违规购买、违法储存危险化学品；对实验室和科研项目安全管理不到位。

#### 安全警示：

- 全方位加强实验室安全管理。完善实验室管理制度，实现分级分类管理，加大实验室基础建设投入；明确各实验室开展试验的范围、人员及审批权限，严格落实实验室使用登记相关制度；结合实验室安全管理实际，配备具有相应专业能力和工作经验的人员负责实验室安全管理。
- 全过程强化科研项目安全管理。健全学校科研项目安全管理各项措施，建立完备的科研项目安全风险评估体系，对科研项目涉及的安全内容进行实质性审核；对科研项目试验所需的危险化学品、仪器器材和试验场地进行备案审查，并采取必要的安全防护措施。
- 全覆盖管控危险化学品。建立集中统一的危险化学品全过程管理平台，加强对危险化学品购买、运输、储存、使用管理；严控校内运输环节，坚决杜绝不具备资质的危险品运输车辆进入校园；设立符合安全条件的危险化学品储存场所，建立危险化学品集中使用制度，严肃查处违规储存危险化学品的行为；开展有针对性的危险化学品安全培训和应急演练。

## 2 江苏省某大学实验室火灾事故

**事故过程：**2019年2月27日凌晨0时42分江苏省某大学教学楼内一实验室发生火灾，学校报警后，119、110迅速到场。因为火势蔓延迅速，整栋大楼几乎都浓烟滚滚，9辆消防车、43名消防员到达现场，用水枪喷射明火并且降温，1时30分火灾被扑灭。教学楼外墙面被熏黑，窗户破碎，警方及学校保卫部门封闭现场。火灾烧毁3楼热处理实验室内办公物品，并通过外延通风管道引燃5楼顶风机及杂物。当时没有人在大楼里，没有人员受伤。

**事故原因：**事故原因正在调查中，可能是由于夜间实验室未关闭电源，导致电路火灾。



### 安全警示：

1. 各实验室责任人应将加强实验人员安全意识作为一项常规工作，定期进行安全教育和培训；
2. 实验时应按照规范进行实验操作，严禁独自一人在实验室做实验，更不得在实验进行中中途离开实验室；
3. 实验人员实验前应做好预习准备工作，了解实验所涉及试剂的理化性质，熟悉仪器设备的性能及操作规程，做好安全防范工作；
4. 进入实验室要做好必要的个人防护，特别注意危险化学品、易燃易爆、辐射、生物危害、特种设备、机械传动、高温高压等对人体的伤害；
5. 实验时涉及有毒、易燃易爆、易产生严重异味或易污染环境的操作应在专用设备内进行；注意水、电、气的使用安全；
6. 实验结束后，最后一个离开实验室的人员必须检查并关闭整个实验室的水、电、气、门窗。

## 3 上海市某大学剧毒化学品中毒事故



**事故过程：**2013年4月16日，上海市某大学博士生预科黄某因中毒导致多器官衰竭，最终死亡。

**事故原因：**室友矛盾，林某在饮水机中投入N-二甲基亚硝胺，引起中毒。

### 安全警示：

- 剧毒化学品管理
- 应规范剧毒物品管理，严格入库验收、出库核对、及时登记领用人、品名与剂量等内容。
  - 设立剧毒物品保管专用保险柜，实行双人双锁，并安装监控设备。

## 4 江苏省某大学实验室甲醛泄露事故



**事故过程：**2012年2月15日下午两点左右，江苏省某大学化学楼6楼实验室发生甲醛泄露事故。很快，警车和消防车紧急赶到现场，与南大有关专家一起处置事故。半个小时后消防车离开了现场。聚集在楼下的约200名师生开始回到楼内，事故中不少学生喉咙痛、流眼泪，感觉不适。但未出现人员伤亡。

**事故原因：**据了解，发生泄漏的是化学楼6楼的一间实验室，甲醛是从一个容量为两三升的反应釜中泄漏出来的，甲醛是实验的合成物质，保存在反应釜中。校方了解后得知，当时一名老师正在这间实验室里进行试验，但是中途出去了两三分钟，就在这段时间内发生了泄露事故。这名做实验的老师中途离开行为违反了实验规定，学校按规定进行了处理。

### 安全警示：

- 学校的危险品及容器应当严格执行检测和年检规定。
- 实验时应当严格检查将反应釜盖子拧紧，否则气体发生泄漏。
- 发生意外情况时，严格执行应急处置流程，尽快采取应急措施，避免出现严重后果。

## 5 湖南省某大学试剂存储不当事故

**事故过程：**2011年10月10日，湖南省某大学化学化工实验室，因药物储柜内的三氯氧、氰乙酸乙酯等化学试剂存放不当遇水自燃，引起火灾。整个四层楼内全部烧为灰烬，实验室的电脑和资料全部烧毁，最后导致火灾面积近790m<sup>2</sup>，直接财产损失42.97万元。

**事故原因：**实验室西侧操作台有漏水现象，未将遇水自燃试剂放置在符合安全条件的储存场所，对遇湿易燃物品管理不严。

**安全警示：**遇湿易燃物品其共性是遇水反应，放出可燃性气体，易发生爆炸，有以下几类物质：①活泼金属如钾、钠、锂等及其氢化物；②碳的金属化合物，如碳化钙(电石)、碳化铝等；③磷化物，如：磷化钙等。



## 6 耶鲁大学机械伤害事故

**事故经过:** 2011年4月13日, 耶鲁大学天文物理学专业大四女生米歇尔在位于实验楼地下室的机械间操作车床时, 头发被车床绞缠, 最终导致“颈部受压迫窒息身亡”。



**安全警示:** 机械传动设备使用常识:



必须穿工作服



- 穿工作服上机, 严禁裙装、短裤和长发上机
- 机器启动和关闭时要严格按照标准程序进行
- 定期检修、拧紧连接螺钉检查润滑度

## 7 香港科技大学有毒化学品泄漏事故

**事故过程:** 2010年9月9日, 香港科技大学一间实验室内, 试剂储存柜内1桶已稀释丙烯醛出现液体泄漏并冒出浓烈刺鼻气味, 某职员打开时不小心吸入, 已送医院治疗。

**事故原因:** 一、丙烯醛易挥发, 具有很高的毒性, 一次世界大战时曾被用作化学武器, 现一般用作塑料及除草剂原料; 二、盛装该药品的容器老化, 发生泄漏; 三、通风效果不好。

**安全警示:**

易挥发有毒药品的使用管理:

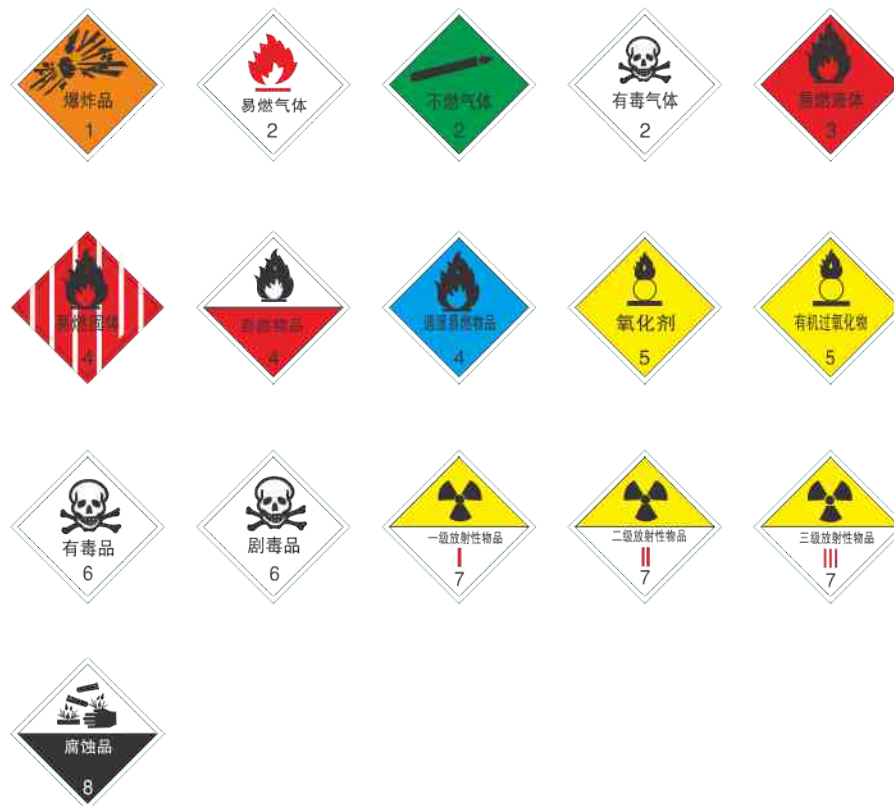
- 易挥发药品应远离火源, 于避光阴凉处保存, 通风良好, 不能装满。
- 容器应采用耐腐蚀结实材料, 定期检查密封性, 及时更新破旧容器。
- 使用时, 要仔细小心, 严格按照操作规程, 在通风柜内操作。



# 九、常用安全标识

安全标志包括禁止、警告、指令、提示标志等, 当我们看见这些标志时一定要注意标牌上所表示内容, 若没有文字表述并看不懂图示标志时, 一定要向老师或其他同学请教, 明白标志内容后, 就要本着对家人和自己负责的态度, 积极主动地按标志要求或提示去做, 避免安全事故的发生。

## 1 危险化学品分类标识



## 2 禁止标识

禁止标识是提示人们一定不要违反标志提示的内容，否则会引起不良后果。



## 3 警告标识

警告标识是对一定范围内的人发出警告，善意提醒人们对警告的内容引起注意，避免安全事故发生。



## 4 指令标识

指令标识是提示进入一定环境工作的人们要按照指令的内容去做，以更好地保护自己和他人的人身安全。



## 5 提示标识

提示标识是给人们起提示作用的，通过提示使人更快、更方便的达到目的。



我们也可以通过互联网  
了解更多的安全标识



# 谢谢阅读

