

实验室安全教育手册  
Laboratory Safety Education  
Manual

编者：毕卫民 吴运卿 吴红波  
石俊枝 赵 旋 赵文芳  
林 晨 李 兵

版次：2022年7月第六版



地 址：武汉大学工学部雅各楼二楼  
电 话：027-68772019  
传 真：027-68772019  
网 址：<http://lab.whu.edu.cn>



# 实验室安全教育手册

(第六版)



遵守实验操作  
牢记实验安全  
学习理论知识

扫码启程



## 编者按

高校实验室是实验教学和科学研究的重要基地，实验室安全是高等学校实验室建设与管理的重要内容之一，关系到学校实验教学和科学研究能否顺利开展，国家财产能否免受损失，师生员工的人身安全能否得到保障，对高校乃至全社会的安全和稳定都至关重要。

本手册旨在提醒学校教职工、学生以及其他有关人员在实验室从事各类工作时，树立“安全第一，预防为主”的意识，自觉遵守学校和实验室各项规章制度，科学开展实验，规范实验操作，时刻提高警惕，避免安全事故发生，确保学校教学、科研工作顺利进行，并帮助学生养成良好的科研实验习惯。手册请保留随时参考，不应在事故时方才阅览。

本手册共选编八章内容，主要面向本科生（第一章）和即将从事相关专业实验工作的高年级学生（第二章至第八章）的实验室安全基础教育。主要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，使读者具备基本的安全知识和安全意识。涉及更加专业化的安全教育及辅导材料，请认真学习所在院（系）根据专业性质专门制订的安全教育材料或参考专业（行业）规范。为配合教育学习，实验室与设备管理处还将在单位网站开辟在线安全知识测试栏目。

《武汉大学实验室安全教育手册》发行以来，得到校内外广泛关注和认可。围绕建设“平安校园，和谐社会”的目标，我们一直在思考、探索和实践，结合学校教学、科研工作新趋势、新特点，在原有基础上编写了第六版。

感谢香港科技大学在手册编写过程中给予的支持与帮助。

编者 2022年7月



## 目录 Contents

<b>1 一般安全</b>	<b>01</b>
1.1 实验室安全守则	01
1.2 实验室安全个人须知	02
1.3 非办公时间实验安全须知	03
1.4 实验室防火防爆安全	03
1.5 实验室用电安全	10
1.6 实验室用水安全	12
1.7 实验室仪器设备使用安全	12
1.8 常见警示标识	19
<b>2 化学品安全</b>	<b>21</b>
2.1 管制类危险化学品购买流程	21
2.2 化学品安全储存	22
2.3 剧毒化学品使用安全	26
2.4 有毒化学品分类	27
2.5 中毒方式	28
2.6 中毒救治方法	29
<b>3 生物安全</b>	<b>31</b>

# 目录

## Contents

3.1 概述 ······	31
3.2 实验室设备 ······	33
3.3 重组 DNA 技术的生物安全 ······	35
3.4 微生物实验室紧急事故处理 ······	36
3.5 消毒和灭菌 ······	37
3.6 预防新型冠状病毒 (2019-nCoV) 生物安全 ······	38
<b>4 辐射安全 ······</b>	<b>43</b>
4.1 放射性物质防护知识 ······	43
4.2 辐射危害及防护类型 ······	45
4.3 辐射防护原则 ······	45
4.4 核事故防护安全知识 ······	46
<b>5 激光安全 ······</b>	<b>47</b>
5.1 概述 ······	47
5.2 激光的分类 ······	47
5.3 防护知识 ······	48
<b>6 特种设备安全 ······</b>	<b>49</b>
6.1 压力容器使用安全 ······	49
6.2 气体钢瓶使用安全 ······	49
6.3 起重机械使用安全 ······	53
<b>7 实验废弃物处置安全 ······</b>	<b>54</b>
7.1 收集 ······	55
7.2 包装与标志标识 ······	58
7.3 存储、运输与处置 ······	58

7.4 废气处理 ······	59
7.5 废液处理 ······	60
7.6 医学生物废物处置 ······	61
7.7 放射性危险废物处置 ······	61
<b>8 紧急应变程序 ······</b>	<b>62</b>
8.1 开展实验活动前做好准备 ······	62
8.2 当有人损伤或染疾 ······	63
8.3 有害物质泄漏的应急程序 ······	64
8.4 实验室安全和事故处理 ······	67
8.5 急救 ······	68
附:	
(一) 剧毒化学品目录 (2015 版)	
(二) 易制爆危险化学品名录 (2017 版)	
(三) 易制毒化学品的分类和品种目录 (2021 版)	
(四) 实验室化学废液相容表	
(五) 高等学校教学实验室安全工作部分法律、行政法规、部门规章和国家强制性标准目录	
(六) 实验室安全承诺书	

有关实验室安全更多内容，欢迎访问：



武汉大学实验室安全教育与考试系统  
<http://aqks.whu.edu.cn>

武汉大学实验室与设备管理处



## 常用电话

校园安全事故，应先向保卫部报告。

校园“110”：68777110

保卫一分部：68766110

保卫二分部：68774110

保卫三分部：68779110

保卫四分部：68759110



实验室与设备管理处：68772019

火警电话：119

匪警电话：110

医疗急救：120

### 报警求助应准确指出：

1. 事故具体地点
2. 事故性质和当前情况
3. 你的姓名、联系电话、位置

## 易制毒化学品专用应急电话

国家应急电话：0532-83889090

武汉市应急电话：027-85396046

洪山区应急电话：027-85394583

### 1.1 实验室安全守则

实验室要指定工作人员负责对本实验室日常安全管理进行监督和检查，凡是进入实验室工作的学生和工作人员均要参加实验室安全知识培训。

实验室必须严格遵守国家和学校有关规定，并根据本实验室特点制订具体的安全管理制度，张贴或悬挂在醒目处。

实验室要有仪器设备使用的管理制度、操作规程及注意事项等，仪器设备操作人员要先经过培训并按要求进行操作和使用仪器设备。

有危险性的场所、设备、设施、物品及技术操作等要有警示标识。

剧毒（易制毒）危险化学品和放射性同位素及射线装置须严格按国家和学校的有关规定管理，在领取、保管、使用以及废弃物处理等环节要有完整规范的记录，并定期核对信息，做到帐物相符。

放置危险品的场所要加强安全保卫工作，要根据危险品的性质采取适当的安全防护措施，实验室工作人员要按规范操作并做好个人防护。

实验室产生的废弃物要按有关要求进行分类并分别按规定进行处理。

实验室要保持通风，要保持消防通道的通畅以及安全防护设施、设备的正常使用，实验楼内走廊，除灭火器材外，不准放置其他物品。



实验室要制订紧急事故处理的应急预案并张贴或悬挂在醒目处，要有逃生线路指示图，一旦发生火灾、爆炸以及危险品被盗、丢失、泄漏、严重污染和超剂量辐照等安全事故，须立即根据情况启动事故应急处理预案，并采取有效的应急措施，

同时向学校主管部门和保卫部报告，必要时应通过学校主管部门向当地公安、环保、卫生等行政主管部门报告，事故的经过和处理情况应详细记录并存档备查。

## 1.2 实验室安全个人须知

**严格遵守实验室各项规章制度和仪器设备操作规程。**

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，必须戴上保护套。

不准在实验室、库房、  
资料室内抽烟。

实验室内不允许用电炉  
烧水、做饭等，食品、饮料  
及生活用品不能带入实验  
室。严格执行电气安装维修  
规程，严禁私拉乱接电线电  
缆。

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必  
须分类整齐摆放。

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。禁止往水槽内倾倒杂物和强酸、强碱及有毒的有机溶剂。

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。

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损坏。



## 1.3 非办公时间实验安全须知

①一般情况下，不鼓励学生在非正常办公时间或者单独在实验室进行实验。禁止在非办公时间单独进行需要使用危险化学品的实验。

②如确实需要在非办公时间进行实验，须至少2人同时在场，并向实验室负责人报备，获得批准后方可进行。

③对于实验时间跨度长、必须过夜的实验，须向实验室负责人报告，由学院办理事先审批，并根据实验药品种类、反应量、反应温度、反应压力等实验条件确定合适的人员值守，值守人员必须至少2人。

## 1.4 实验室防火防爆安全

### 1.4.1 实验室防火安全须知

①实验室内必须存放一定数量的消防器材，消防器材必须放置在便于取用的明显位置，指定专人管理，全体人员要爱护消防器材，并且按要求定期检查更换。

②实验室内存放的一切易燃、易爆物品（如氢气、氧气等）必须与火源、电源保持一定距离，不得随意堆放、使用和储存。易燃、易爆物品的实验室，严禁烟火。

③操作、倾倒易燃液体时，应远离火源。加热易燃液体必须在水浴上或密封电热板上进行，严禁用火焰或火炉直接加热。

④使用酒精灯时，酒精切勿装满，应不超过其容量的三分之一，灯内酒精不足四分之一容量时，应灭火后添加酒精。燃着的酒精灯应用灯帽盖灭，不可用嘴吹，以防引起灯内酒精起燃。

⑤易燃液体的废液体，应设置专门容器收集，不得倒入下水道，以免引起爆炸事故。

⑥可燃性气体钢瓶与助燃气体钢瓶不得混合放置，各种钢瓶不得靠近热源、明火，禁止碰撞与敲击。

⑦实验室内未经批准、备案，不得使用大功率用电设备，以免超出用电负荷。如  
果确实需要使用的，需经学院审批，另接独立线路。禁止私搭电线。

⑧禁止在楼内走廊上堆放物品，保证消防通道通畅。

### 1.4.2 实验室防爆常识

有些化学品在外界作用下（如受热、受压、撞击等），能发生剧烈化学反应，瞬  
间产生大量的气体和热量，使周围压力急剧上升，发生爆炸。

主要物质	互相作用的物质	产生结果
浓硝酸、硫酸	松节油、乙醇	燃烧
过氧化氢	乙酸、甲醇、丙酮	燃烧
高氯酸钾	乙醇、有机物；硫磺、有机物	爆炸
钾、钠	水	爆炸
乙炔	银、铜、汞化合物	爆炸
硝酸盐	酯类、乙酸钠、氯化亚锡	爆炸
过氧化物	镁、锌、铝	爆炸

可燃气体、蒸气与空气混合时的爆炸极限

物品名称	爆炸下限	爆炸上限
氢气	4.1	75.0
甲烷	5.0	15.0
乙炔	2.5	80.0
丙酮	2.6	12.8
乙烯	2.8	28.6
苯	1.4	7.6
氨气	15.5	27.0
松节油	0.80	-
甲醇	6.7	69.5
高炉煤气	40-50	60-70

### 1.4.3 基础灭火知识

#### 冷却灭火

对一般可燃物火灾，将可燃物冷却到其燃点或闪点以下，燃烧反应就会中止，水的灭火机理主要是冷却作用。

#### 窒息灭火

通过降低燃烧物周围的氧气浓度可以起到灭火作用。通常使用二氧化碳、氮气、水蒸气等灭火机理主要是窒息作用。

#### 隔离灭火

把可燃物与引火源或氧气隔离开来，燃烧反应就会自动中止。

#### 化学抑制灭火

使用灭火剂与链式反应的中间体自由基反应，从而使燃烧的链式反应中断，使燃烧不能持续进行。常用的干粉灭火器、卤代烷灭火剂的主要灭火机理就是化学抑制作用。

### 常用灭火器

灭火器是由筒体、器头、喷嘴等部件组成，借助驱动压力将所充装的灭火剂喷出，达到灭火目的。灭火器按所充装的灭火剂可分为泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳、酸碱、清水等几类。

- 水适用于扑灭木料或纸料及建筑物起火，但不适用于扑灭油类、电器及金属起火。
- 二氧化碳灭火器适用于一般灭火用途，包括油类以及电器起火。
- 干粉灭火器适用于扑灭金属、化学药物、可燃性气体、油类、电器设备、文件资料等初级火灾。
- 消防沙可以阻止易燃液体蔓延以起到灭火作用，亦可用于扑灭金属起火。
- 灭火毯可用于扑灭身上衣物起火。
- 泡沫式灭火器适用于油类和一般火灾的灭火工作。



#### ○ 二氧化碳灭火器

利用其内部充装的液态二氧化碳的蒸气压将二氧化碳喷出灭火。

#### ○ 干粉灭火器

以液态二氧化碳或氮气作动力，将灭火器内干粉灭火剂喷出进行灭火。

### 灭火器的正确使用方法

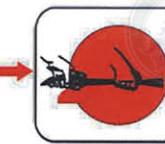
拉出保险销 >>> 将喷嘴对准火源根部 >>> 按下压把，喷射灭火



1、取出灭火器



2、拔掉保险销



3、一手握住压把  
一手握住喷管



4、对准火苗根部喷射  
(人站在上风)

消防器材一经使用，应告知保卫部门重新配备。

### 1.4.4 化学实验室火灾、爆炸预防

- ①严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂。

注意：若用明火加热易燃有机溶剂时，须有蒸气冷凝装置或合适的尾气排放装置。

- ②废溶剂严禁倒入污物缸，应收集于指定的回收瓶内，再集中处理。
- ③金属钠严禁与水接触，应储存于煤油中，废钠通常用乙醇销毁。
- ④不得在烘箱内存放、干燥、烘焙有机物。
- ⑤使用氧气钢瓶时，不得让氧气大量溢入室内。
- ⑥经常检查煤气开关，并保持完好。
- ⑦开启贮有易挥发液体的瓶盖时，须先充分冷却，然后开启，开启时瓶口应指向无人处。
- ⑧操作大量可燃性气体时，应防止气体逸出，保持室内通风良好，严禁使用明火。
- ⑨特别注意某些有机物遇氧化剂时会剧烈燃烧或爆炸。存放药品，应将有机药品和强氧化剂（如氯酸钾、浓硝酸、过氧化物等）分开存放，远离热源。
- ⑩过氧化物等易燃物质受震或受热可能发生热爆炸。
- ⑪银氨溶液不能留存，因久置会产生氮化银而容易爆炸。
- ⑫黄磷应储存于水中。

#### 1.4.5 如何进行灭火

##### ○ 煤气泄漏怎么办？

- 迅速关闭燃气总开关或阀门，阻止气体泄漏。
- 打开门窗，流通空气。使泄漏的燃气浓度降低，防止发生爆炸。
- 如液化石油气漏气，在可能情况下，搬到空旷场所，防止液化石油气泄漏达到可能引发爆炸的程度。
- 迅速疏散附近人员，防止爆炸事故构成人员伤亡。



##### ○ 电器着火怎么办？

- 要先切断电源，再用干粉或气体灭火器灭火，以防触电或电器爆炸伤人。

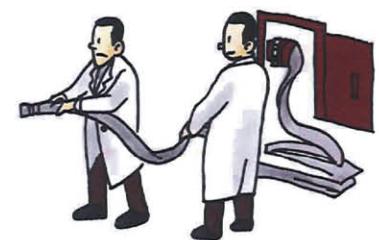
##### ○ 人身上着火怎么办？

- 切勿奔跑。
- 最好脱下着火的衣服，俯伏及滚动身体灭火。如果现场有灭火毯，用灭火毯包裹身体进行灭火。
- 旁人应以厚重衣物或被子覆盖着火部位，拍打熄灭火焰。



##### ○ 如何使用室内消火栓灭火？

- 打开消火栓门，取出水带和水枪。
- 甩开水带，水带一头插入消火栓接口，另一头接好水枪。
- 一人持水枪靠近着火区域，一人转开止水阀。



#### 1.4.6 如何逃生？(1)



用湿毛巾等捂严口、鼻，弯腰走或匍匐前进。最好沿墙面逃生。



受到火势威胁时，要当机立断披上浸湿的衣物或被褥等向安全出口方向冲出去。



逃生过程中经过火焰区，用湿衣被等包裹头部和身体后再冲出火场。未经火场的消防人员允许，切勿返回起火的建筑物内。

#### 1.4.6 如何逃生？(2)

当火势已难以控制时，人员应该马上停止扑救，尽快撤离现场。立即离开所在建筑物，使用最接近的出口前往指定的集合地点。



千万不要盲目跳楼，可利用疏散楼梯、阳台、落水管等逃生自救。也可用绳子（可把床单、被套撕成条状，连成绳索）紧栓在窗框、暖气管、铁栏杆等固定物上，用毛巾、布条等保护手心，顺绳滑下，或下到未着火的楼层脱离险境。



室外着火，千万不要开门，以防大火蹿入室内，要用浸湿的被褥、衣物等堵塞门窗缝，并泼水降温。



遇火灾时切记不可乘坐电梯，要向安全出口方向逃生。



火灾袭来时要迅速逃生，不要贪恋财物。

#### 1.4.7 如何安全疏散？

- 保持镇定。迅速疏散。切勿奔跑，尤其不要在楼梯奔跑。
- 电梯不能作疏散楼梯，火警时严禁使用电梯。
- 实验室安全出口数不得少于两个。
- 消防通道不能堆放杂物和易燃易爆品。
- 疏散门不得设置门槛，门应向疏散方向开启。
- 人员密集场所、地下建筑等疏散走道和楼梯上应设置事故照明和安全疏散标志。



#### 疏散注意事项

- 首先疏散能使火势扩大、有爆炸危险的物资
- 重要物资疏散
- 消防人员进出通道及时清理
- 屋内有遇水燃烧的物品，须先疏散出来方可用水救火
- 疏散物质放在火场的上风方向

#### 灭火或抢救时的注意事项

- 在确保自身安全的前提下并且已经接受过相关消防训练，在配备有合适的灭火器、个体防护和足够的支援下才可以进行。
- 随时保持有逃生路径并通畅。



若在逃生线路被大火封顶，要立即退回室内，用打手电筒、挥舞衣物、呼叫等方式向窗外发送求救信号，等待救援。

- 不可进入充满烟雾的房间。
- 不要在没有支援人员的情况下独自灭火。寻求周围人员的帮助。
- 不要在房门门锁或房门上半部分摸上去发热的情况下将门打开。
- 离开时将门关闭以控制火势蔓延。
- 救护应按照“先人后物”的原则进行。先抢救被困人员，有组织地进行疏散人员。
- 在自身安全的情况下，抢救贵重物资。
- 用电仪器设备或线路发生故障着火时，应立即切断现场电源。
- 在实验室有机溶剂或能与水发生剧烈化学反应的化学药品着火时，不能使用水来灭火，应使用二氧化碳或干粉灭火器或沙子扑灭。在条件允许的情况下，切断现场电源、关闭气源阀门，将其他易燃易爆物品迅速转移。

#### 应急处理优先原则

- 保障人身安全
- 保障公共财产安全
- 保存学术资料等

### 1.5 实验室用电安全

#### 1.5.1 用电常识



- 经常检查电线、插座和插头，一旦发现损坏，要立即更换；
- 切勿带电插、接电源及电器线路；
- 实验室内禁止私拉电线；
- 没有掌握电器安全操作的人员不得擅自变动电器设施或随意拆修电器设备；

- 启动或关闭电器设备时，必须将开关扣严或拉妥；
- 实验时，应先接好线路，再插电源；实验结束时，必须先切断电源，再拆线路；
- 不要在一个电源插座上通过接转头连接过多的电器；
- 电器或电源着火，又无法关闭电源时，用干粉灭火器灭火；
- 仪器设备开机前要先通过阅读熟悉该仪器设备的操作规程；
- 在用电炉、高压灭菌锅等用电设备过程中，使用人员不得离开；
- 人员若较长时间离开房间或电源中断时，要切断电源开关；
- 保持电线和电器设备的干燥，防止线路和设备受潮漏电；
- 清洁电器用具前要先切断电源；
- 发生用电事故时，首先关闭实验室的总电闸；
- 仪器发生故障或停电时，首先关闭仪器电源；
- 当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地面上时，切勿启动电源开关或触摸电器用具；
- 有人触电时，应立即切断电源，或用绝缘物体将电线与人体分离后，再实施抢救。

#### 1.5.2 触电事故预防

- 绝缘：用绝缘层把带电导体隔离，使人体不可能直接接触导体，以达到安全目的。
- 绝缘电阻：不低于导体电阻的 1000 倍。
- 屏护：应醒目牢固，以防止无意触及带电体。
- 间隔：保持一定空间距离。
- 定期检查：检查线路、电器设备接地情况，注意负荷大的电器用粗电线。
- 安全电压：国标 GB3805-83 安全电压标准中规定有五个等级，即 6V, 12V, 24V, 36V, 42V。
- 安全漏电保护装置：动作电流低于 30mA。动作切断电源时间短于 0.1 秒。



## 1.6 实验室用水安全

- 了解实验楼自来水各级阀门的位置；
- 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系修理、疏通；
- 水槽和排水渠道必须保持通畅，防止发生溢水事故；
- 杜绝自来水龙头打开而无人照管的现象；
- 停水时要逐一检查并关闭所有水龙头；
- 定期检查冷却水装置的连接胶管和老化情况，及时更换，以防漏水；
- 须在无人状态下用水时，要做好预防措施及停水、漏水的应急准备。

## 1.7 实验室仪器设备使用安全

只有经过培训和考核，并经管理人员允许，才可以使用仪器设备做指定的实验；

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；

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；

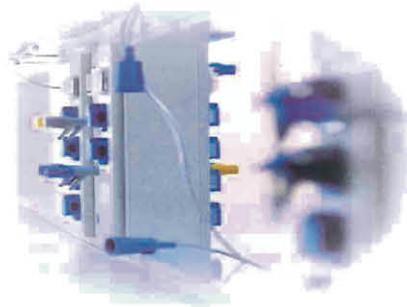
在操作某些仪器时，衣帽穿戴要符合要求，不能佩戴长项链或者穿宽松的衣服；

要确保有关的安全罩安装妥当方可正常运作，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；

当仪器在运转的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主管人检查；

在清洁、维修仪器时，应先断电并确保无人能开启仪器；

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。



### ○ 真空冷冻干燥机

真空冷冻干燥机作为常见的实验仪器，多应用于生物化学和制药工程等实验。它被用来获得可长时期保存的生物材料，例如微生物培养、酶、血液与药品，除长期保存的稳定性以外，还保留了其固有的生物活性与结构。为此，冻干被用于准备用做结构研究（例如电镜研究）的组织样品。冷冻干燥也应用于化学分析中，它能得到干燥态的样品，或者浓缩样品以增加分析敏感度。冻干使样品成分稳定，也不需改变化学组成，是理想的分析辅助手段。

它的原理是通过升华从冻结的生物产品中去除水分或其他溶剂的过程。升华指的是溶剂，比如水，像干冰一样，不经过液态，从固态直接变为气态的过程。冷冻干燥得到的产物称作冻干物（lyophi lizer），该过程称作冻干（lyophi lization）。

传统的干燥会引起材料皱缩，破坏细胞。在冰冻干燥过程中样品的结构不会被破坏，因为固体成份被在其位置上的坚冰支持着。在冰升华时，它会留下孔隙在干燥的剩余物质里。这样就保留了产品的生物和化学结构及其活性的完整性。



### 常见的安全隐患：

- ①连续使用超过 48 小时，会导致压缩机过热引起火灾。
- ②冷阱温度过低，若接触不戴防护手套会导致冻伤。
- ③真空泵的连接管和充气阀因连接不紧密导致真空泵电机烧坏。
- ④样品中不得含有酸碱物质或挥发性的有机溶剂。
- ⑤样品在没有完全结成冰时打开，会导致残留的液体变成气体溅射。
- ⑥盛放样品的容器材质必须是耐低温的产品。

### ○ 离心机

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。

离心管安放要间隔均匀，确保平衡。

确保分离开关工作正常，离心机自动停止后，方可打开机盖，不能在未切断电源时打开离心机盖子。

严禁离心易燃易爆样品。

使用前，注意检查转子有无腐蚀点和细微裂纹。严禁使用已腐蚀，有裂纹，超过保质期的转子。

为了保证离心机操作安全，应使用带螺旋口盖子的离心管；离心管材料应为塑料；采用可密封的离心桶；定期检查、维护离心机及其相关附件。

切勿使液体流入转子内或离心机内，如有流入立即清理干净，并使之保持干燥。

选择合适的转头，离心管内液面水平距管口应留有一定空隙，以确保离心时液体不会溢出。

离心病原微生物时，离心桶的装载、平衡、密封及打开等操作必须在生物安全柜中进行；每次使用完后，离心桶、转头和离心机腔必须消毒。

对于超高速离心或者大容量样品离心，务必称量配平，以防不平衡的离心力损坏转子。

切勿在高速运转过程中打开机盖。

## ○ 高压釜



应进行正确的电气连接，压力表、安全阀须定期维保和检验；

使用前需经设备负责人同意；

操作时需二人协同，遵守规程，不得擅自离岗；可打开通风橱或窗户，保证通风良好；

使用前检查搅拌器、转动部分、附属设备、指示仪表、安全阀、管路及阀门是否符合安全要求；

阀门不要旋过紧，以防损伤；

将热电偶放入釜中正确位置，加料量不要超过釜体积的 3/4；

拧紧螺栓时，必须按对角，对称地分多次逐步拧紧，用力要均匀，不允许釜盖向一边倾斜，以达到良好密封效果；



正反螺母连接处，只准旋动螺母，不得使两密封面相对转动；

在拧紧主螺栓时，不可超过规定的拧紧力矩，以防密封面被挤坏或加速磨损；

缓慢升温升压，升温速度≤ 80℃ / 小时，禁止速冷速热，以防过大的温度应力使釜体产生裂纹；

操作时随时观察压力表示数，严禁在超温超压下用釜；

实验中若漏气，立刻停止加热，终止实验；可先自然冷却降压，然后开釜查明漏气原因；

严禁在高压高温下拧紧或扭动螺母和接头，或敲击高压釜；

每次实验结束后，及时清理釜内杂质，螺母套在螺栓上即可，不要旋紧，以防粘住，无法分离釜体与釜盖。

## ○ 水热釜

又叫消解罐或高压罐，是实验室常用小型反应容器；可用于小剂量合成反应，或强酸强碱、高温高压封闭环境中快速消解难溶物质。水热釜由不锈钢套筒和耐腐蚀内胆组成，常见内胆材质有聚四氟乙烯 PTFE、对位聚苯酚 PPL 等。容积一般为 25-500mL，压力使用上限 1-3MPa，使用温度 180-220℃。相比高压釜，水热釜结构较简易，没有超压卸荷装置（带防爆泄压釜除外），所以严禁超温超压使用，以免发生危险！



### 使用安全注意事项：

水热釜的设计压力数据必须向生产厂家索取；实验前，请查阅所用溶剂在所需反应温度下的饱和蒸气压，确认不会超过安全压力方可使用；一般加料系数 <0.8。

严禁使用水热釜进行有下列特征之一的反应：

- ① 溶剂沸点低于 60℃（如乙醚、丙酮、二氯甲烷等）
- ② 反应过程中产生大量气体（氨水、双氧水等）
- ③ 物料具有易燃、易爆特性或毒性程度为极度、高度危害（参见 HG20660-2017 压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类）

注意水热釜上下压力垫片的顺序，不可放反！置于加热器后，按照规定的升温速率至所需反应温度，需小于规定的安全使用温度。

**严禁带压操作：**待反应结束后，严禁快速对水热釜进行骤降温处理，如用水对其进行降温，要等釜体自然冷却，确认釜内温度低于反应物系中溶剂沸点后，方能打开釜盖进行后续操作。

水热釜不锈钢外壳若出现螺纹拧紧时不顺滑或变形，要立即停止使用，更换新反应釜。

取罐时需必要的安全防护，如眼面部、手部和呼吸防护等。

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洗干净，严防将其碰伤损坏。

## ○ 机械加工设备

在机械加工设备的运行过程中，易造成切割、被夹、被卷等意外事故。

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



对车床、滚齿机械等高度超过作业人员身高的机械，应设置适当高度的工作台。

佩戴必要的防护器具（“三紧式”工作服、工作手套、工作帽、防护眼镜、口罩等），束缚好宽松的衣物和头发，不得佩戴长项链，不得穿拖鞋，严格遵守操作规程。

机械操作人员必须经过培训，并取得操作资格证，持证上岗。

有安全操作规程，并用显著的方式张贴在机器的显见位置上。参与实验的操作人员在使用设备前必须了解操作规程，方可使用。

实验前要对实验仪器、设备、系统作全面检查，机械装置不可带病运行。

对大型动力旋转机械设备不能单独操作，至少须有 2 人以上在现场。

开机实验期间，不可擅自离开实验岗位。

工艺过程中产生粉尘、有害气体的机器设备，必须有净化和排放装置。

操作人员身体的任何部分进入危险区，保证机器不能运转或紧急制动。

停机维修应采取保护措施，避免机器突然启动，发生事故。

## ○ 电（加）热设备

高温、高压 / 高速运动等设备和场所，有安全警示标识，并张贴于明显处。

使用高温、高压等危险设备时，须先确认仪器、仪表合格，温控及压力系统处于正常状态。

烘箱、电阻炉有故障应及时维修；不得超期服役。

有专人负责监督管理、使用烘箱、高温炉，定期检查自动控温装置可靠性。

热能设备运行期间，必须随时观察，定时检测温度，以免温度过高，保证安全使用。

避免饮水加热器、灭菌锅等无水干烧。不得使用烘箱烘烤有机溶剂固体或塑料器具。

高热能电器设备（如烘箱、高温炉、微波炉、电磁炉、饮水加热器、灭菌锅等）的放置地点应远离易燃易爆物品、气体钢瓶等。

高温区（含烘箱、高温炉、微波炉、电磁炉、饮水加热器、灭菌锅等附近）不存放气体钢瓶以及易燃、易爆物品。

不在烘箱、干燥箱等周围堆放杂物，场地附近保持清洁。

## ○ 冰箱

普通冰箱不得贮存化学试剂。

在冰箱或其他冷藏库中储存的容器必须清楚标明内部物品名称、存储时间和存储人姓名等。

贮存低沸点、易挥发、易燃化学试剂的（超低温）冰箱应加装防爆措施。

冰箱内不得储存有机溶剂，以防电路火花引爆有机溶剂蒸汽。

冰箱内不得存放盛有试剂的敞口容器；不得放置食品。

#### ○ 应急喷淋、洗眼装置

① 熟悉应急喷淋、洗眼装置的位置，并能正确使用。

② 爱护应急喷淋、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喷淋装置（检修除外）。

③ 应急喷淋、洗眼装置应定期进行检修，保证其性能完好，并做好记录。

④ 紧急情况下，可拉动应急喷淋装置上的拉钩进行喷淋、冲洗。

⑤ 使用完毕后，请将周围的卫生打扫干净。



#### ○ 通风柜

① 通风柜内及其下方的柜子不能存放化学品。

② 进行实验时，可调玻璃视窗开至距台面 10–15cm，保持通风效果，并保护操作人员胸部以上部位。

③ 实验人员在通风橱进行实验时，避免将头伸入调节门内；不将一次性手套或较轻的塑料袋等留在通风橱内，以免堵塞排风口。

④ 通风橱内应避免放置过多物品、器材，以免干扰空气。

### 1.8 常见警示标识





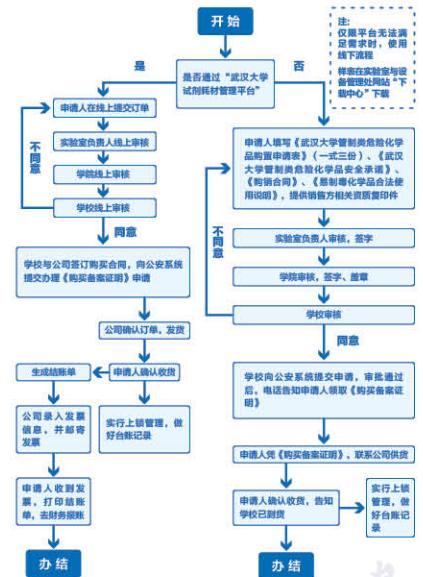
## 2 化学品安全

### 2.1 管制类危险化学品购买流程

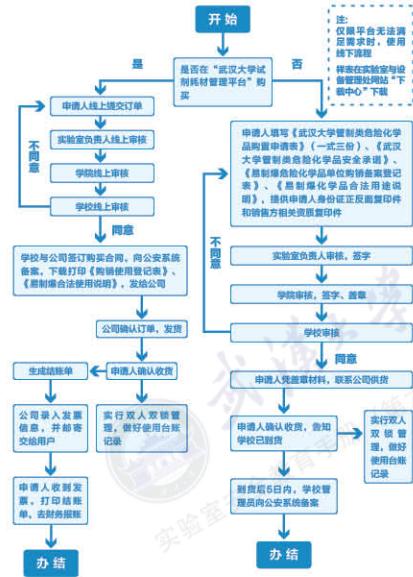
管制类危险化学品（易制毒、易制爆、剧毒和精神麻醉类化学品）申购实行学校统一归口管理，报政府部门审核，获取“购买备案证明”后，向有经营资质的公司购买。任何单位和个人不得私下购买和转让。

#### ○ 易制毒和易制爆化学品购买备案证办理

##### • 易制毒化学品购置流程



##### • 易制爆化学品购置流程



## ○ 剧毒和精神麻醉类化学品购买备案证办理

### • 剧毒化学品购置流程



### • 精神麻醉类化学品购置流程



## 2.2 化学品安全储存

### ○ 一般原则

- 所有化学品都有明显标签（名称、质量规格及来货日期），最好还有危险性质明显标志。严格按化学物质的相容性分类存放，互相作用化学品不能混放，必须隔离存放。
- 易燃物、易爆物及强氧化剂只能少量存放。
- 贮存室或药柜必须保持整齐清洁。
- 无名物、变质物要及时清理销毁。
- 用水时，防止水接触到能与水发生剧烈反应的化学试剂。

### ○ 危险品分类存放

**• 易燃液体：**远离热源火源，避光阴凉处保存，通风良好，不能装满。最好保存在防爆冰箱内。

**• 腐蚀性液体：**放于药品柜下端，选用抗腐蚀材料架。

**• 易产生有毒气体或烟雾的化学品：**单独存放于带通风的药品柜中。

**• 剧毒品：**与酸类隔离，专柜上锁。

**• 爆燃类固体：**与易燃物、氧化剂隔离，宜存于20℃下，选用防爆材料架。

**• 易燃、易爆及强氧化剂：**只能少量存放，且置于阴凉避光处保存。

**• 致癌物：**有致癌物的明显标志，锁上。

**• 低温存放的化学品：**该类物质宜存于10℃以下，如苯乙烯、丙烯腈、乙烯基乙炔、甲基丙烯酯甲酯、氢氧化铵等。

**• 特别保存物品：**金属钠、钾等碱金属（贮于煤油中）、黄磷（贮于水中），此两种药物要隔离贮存。

### ○ 必须隔离的几类化学品

**• 氧化剂与还原剂及有机物等不能混放。**

**• 强酸尤其是硫酸，切忌与强氧化剂的盐类（如高锰酸钾、氯酸钾……等）混放；遇酸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。**

**• 易燃物质须储存在储存柜里，以防止外部火灾的威胁。**

**• 易水解的药品（如醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砜等）忌水、酸及碱。**

**• 卤素（氟、氯、溴、碘）忌与氨、酸及有机物混放。**

**• 氮忌与卤素、汞、次氯酸、酸类及汞等接触。**

**• 许多有机物忌氧化剂、硫酸、硝酸及卤素。**

## ○ 管制类化学品按大类分柜存放

## 第一类 酸、腐蚀品

## 管制类别：

- 易制毒化学品：盐酸、硫酸、苯乙酸、醋酸酐、溴素
- 易制爆化学品：硝酸、发烟硝酸、高氯酸、过（氧）乙酸

存放要求：有防泄漏托盘、有通风

## 第二类 氧化剂、无机盐

## 管制类别：

- 易制毒化学品：高锰酸钾
- 易制爆化学品：
  - 硝酸盐类：硝酸钠、硝酸钾、硝酸铯、硝酸镁、硝酸钙，硝酸锶、硝酸钡、硝酸镍、硝酸银、硝酸锌、硝酸铅

● 氯酸盐类：氯酸钠（含溶液）、氯酸钾（含溶液）

● 高（过）氯酸盐类：高（过）氯酸锂、高（过）氯酸钠、高（过）氯酸钾

● 重铬酸盐类：重铬酸锂、重铬酸钠、重铬酸钾、重铬酸铵

● 高锰酸盐类：高锰酸钾、高锰酸钠

● 无机过氧化物类：过氧化氢溶液、过氧化锂、过氧化钠、过氧化钾、过氧化镁、过氧化钙、过氧化锶、过氧化钡、过氧化锌、超氧化钠、超氧化钾

● 有机物类：过氧化二异丙苯、过氧化氢苯甲酰、过氧化脲、硝酸胍

## 第三类 有机试剂、还原剂

## 管制类别：

## 1. 易制毒化学品：

- 第二类：三氯甲烷、乙醚、哌啶、乙基苯基酮及前述所列物质可能存在的盐类；
- 第三类：甲苯、丙酮、甲基乙基酮

## 2. 易制爆化学品：

- 有机液体类：硝基甲烷、硝基乙烷、1,2-乙二胺、一甲胺溶液、水合肼
- 有机固体类：六亚甲基四胺、一甲胺、2,4-二硝基甲苯、2,6-二硝基甲苯、1,5-二硝基萘、1,8二硝基萘、2,4-二硝基苯酚（含水≥15%）、2,5-二硝基苯酚（含水≥15%）、2,6-二硝基苯酚（含水≥15%）、季戊四醇（四羟甲基甲烷）

存放要求：有通风

## 第四类 活泼金属等

## 管制类别：

易制爆化学品（遇水爆炸或燃烧、易燃固体）

- 锂、钠、钾、镁、镁铝粉、铝粉、硅铝、硅铝粉、锌灰、锌粉、锌尘、锆
- 硫磺

● 硼氢化锂、硼氢化钠、硼氢化钾

存放要求：隔水隔热隔氧

## 第五类 爆炸品

## 管制类别：

- 爆炸品：硝酸铵、2,4,6-三硝基甲苯（TNT）、2,4,6-三硝基苯酚（苦味酸）、季戊四醇四硝酸酯

- 易制爆化学品名录中的爆炸品：氯酸铵、高（过）氯酸铵、二硝基苯酚（溶液）、2,4-二硝基苯酚钠、硝化纤维素（硝化棉）、4,6-二硝基-2氨基苯酚钠（苦氨酸钠）

存放要求：双人双锁

## ○ 不能共存的一些常用化学品

## 醋酸

不能与铬酸、硝酸、羟基化合物、乙二醇、高氯酸、过氧化物以及高锰酸盐共存。

## 丙酮

不能与浓硫酸和浓硝酸的混合物共存。

## 乙炔

不能与铜（管）、卤素、银、汞及其化合物共存。

## 碱金属

不能与水、二氧化碳、四氯化碳和其他氯化烃共存。

## 无水氨

不能与汞、卤素、次氯酸钙和氟化氢共存。

## 硝酸铵

不能与酸、金属粉末、易燃液体、氯酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐以及细碎的有机物或易燃性化合物共存。

## 苯胺

不能与硝酸和过氧化氢共存。

## 溴

不能与氨、乙炔、丁二烯、丁烷、氢、碳化钠、松节油以及金属细粉末共存。

## 活性碳

不能与次氯酸钙和所有氧化剂共存。

## 氯酸盐

不能与铵盐、酸、金属粉末、硫以及细碎的有机物或易燃性化合物共存。

## 氯

不能与氨、乙炔、丁二烯、苯和其他石油馏分、氢、碳化钠、松节油以及金属细粉末共存。

## 二氧化氯

不能与氨、甲烷、磷化氢和硫化氢共存。

## 铬酸

不能与醋酸、萘、樟脑、甘油、松节油和其他易燃液体共存。

## 铜

不能与乙炔、叠氮化物和过氧化氢共存。

## 氧化物

不能与酸共存。

## 易燃液体

不能与硝酸铵、铬酸、硝酸、过氧化氢、过氧化钠和卤素共存。

## 烃

不能与氟、氯、溴、铬酸和过氧化钠共存。

## 过氧化氢

不能与铬、铜、铁和其他多数金属及其盐、易燃液体和其他易燃物、苯胺以及硝基甲烷共存。

## 硫化氢

不能与发烟硝酸和氧化性气体共存。

## 碘

不能与乙炔和氨共存。

汞	不能与乙炔、雷酸（HONC）和氨共存。
硝酸	不能与醋酸、铬酸、氢氟酸、苯胺、碳、硫化氢以及那些易于硝酸化的液体、气体和其他物质共存。
氧	不能与油、脂肪、氢和易燃性液体、固体和气体共存。
乙二酸	不能与银和汞共存。
高氯酸	不能与醋酐、铋及其合金、酒精、纸、木材和其他有机材料共存。
五氧化二磷	不能与水共存。
高锰酸钾	不能与甘油、乙二醇、苯甲醛和硫酸共存。
银	不能与乙炔、乙二酸、酒石酸和铵类化合物共存。
钠	不能与四氯化碳、二氧化碳和水共存。
叠氮化钠	不能与铅、铜和其他金属共存。这种化合物通常用做防腐剂，但能够与金属形成不稳定的易爆炸性化合物。如果沉积在洗涤槽下面，那么在水管工人作业时，遇到金属圈和金属管就可能引起爆炸。
过氧化钠	不能与任何可氧化的物质共存，例如甲醇、冰醋酸、醋酐、苯甲醛、二硫化碳、甘油、乙酸乙酯和 a- 呋喃甲醛等。
硫酸	不能与氯酸盐、高氯酸盐、高锰酸盐和水共存。

### 2.3 剧毒化学品使用安全

- 剧毒化学品管理实行“五双”制度，即双人保管、双锁、双帐、双人领取、双人使用为核心的安全管理制度，落实各项安全措施，严防发生被盗、丢失、误用及中毒事故。
- 剧毒化学品必须使用专用保险箱（柜）。
- 剧毒化学品保管实行责任制，“谁主管，谁负责”，责任到人。
- 实验产生的剧毒化学品废液、废



弃物等要妥善保管，不得随意丢弃、掩埋或水冲，按学校有关规定处理。

- 学生使用剧毒化学品必须由教师带领；临时工作人员不得使用剧毒化学品。
- 剧毒化学品不得私自转让、赠送、买卖。如果各单位之间需要相互调剂，必须经过学校相关职能部门审批。
- 剧毒化学品使用时必须佩戴个人防护器具，在通风橱中操作，做好应急处理预案。

### 2.4 有毒化学品分类

级别	毒物名称
I 级（极度危害）	汞及其化合物、苯、砷及其无机化合物、氯乙烯、黄磷、铬酸盐与重铬酸盐、铍与其化合物、对硫磷、八氟异丁烯、羰基镍、锰及其化合物、氯甲醚、氰化物
II 级（高度危害）	三硝基甲苯、铅及其化合物、二硫化碳、甲醛、丙烯腈、氯、四氯化碳、硫化氢、苯胺、氟化氢、五氯酚及其钠盐、镉及其化合物、敌百虫、钒及其化合物、溴甲烷、光气、硫酸二甲酯、金属镍、甲苯二异氰酸酯、环氧氯丙烷、砷化氢、敌敌畏、氯丁二烯、一氧化碳、硝基苯
III 级（中度危害）	苯乙烯、甲醇、硝酸、硫酸、盐酸、甲苯、三甲苯、三氯乙烯、二甲基甲酰胺、六氟丙烯、苯酚、氮氧化物
IV 级（轻度危害）	溶剂汽油、丙酮、氢氧化钠、四氟乙烯、氨

## 2.5 中毒方式



**中毒方式：摄入、呼吸、接触**

### ○ 摄入

较难区分有毒物和完全无害物，量小为身体所需，量大则有害。

如：0.1g 二氧化砷致死；17g 氟化铬致死；2–3g 氯化钡致死；2–5g 硫酸铜致死。

### ○ 呼吸

最主要的中毒方式。

气体、液雾、粉尘均能吸入。

须在通风柜中使用某些化学品（一些低沸点液体、易升华固体，蒸汽浓度大，也需用通风柜）

如氮气、臭氧、强酸气体及酸雾、氨气直接损害呼吸器官，引起气管炎、肺炎。

### ○ 接触

高沸点化合物入侵主要途径。特别注意以下几种情况：

切勿用油溶性溶剂（汽油、氯仿等）洗刷皮肤污染处，油溶性毒物，会因此更容易侵入体内。

### 危害

腐蚀性化学品会损伤或烧毁皮肤；

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；

化学品配制、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。

### 知识点

水银：室温下蒸汽浓度远超过中毒浓度，溅出不易清理，应用硫磺粉盖在洒落的地方，使汞变成不挥发的硫化汞。

## 2.6 中毒救治方法

毒物	人体途径	中毒症状	救治方法
氰化物或氢氰酸	呼吸道、皮肤	轻者刺激粘膜、喉头痉挛、瞳孔放大，重者呼吸不规则、逐渐昏迷、血压下降、空腔出血	移出毒区，脱去衣服，人工呼吸。可吸入含5% 二氧化碳的氧气，立即送医院
氢氟酸或氟化物	呼吸道、皮肤	皮肤发痒、疼痛、湿疹和各种炎症。主要作用于骨骼。深入皮下组织及血管时可引起化脓溃疡	皮肤被烧伤时，先用水冲洗，再用5% 小苏打液洗，最后用甘油氧化镁（2: 1）涂敷，或用冰冷的硫酸镁液洗，也可涂可的松油膏
硝酸、盐酸、硫酸及氮的氧化物	呼吸道、皮肤	三酸对皮肤和粘膜有刺激和腐蚀作用，能引起牙齿酸蚀病，一定数量的酸落在皮肤上产生烧伤；吸入氧化氮时，强烈发作后可以有2–12h 好转，继而更加恶化，虚弱者咳嗽更加严重	吸入新鲜空气，皮肤烧伤时立即用大量水冲洗，或用稀苏打水冲洗。眼、鼻、咽喉受蒸汽刺激时，可用温水或2% 苏打水冲洗和含漱
砷及其化合	呼吸道、消化道、粘膜、皮肤	急性中毒有胃肠型和神经性两种症状。大剂量中毒时，口、咽和食道有灼伤感、恶心呕吐、剧烈腹痛。全身衰弱，剧烈头痛，口渴与腹泻。吸入蒸汽时，产生头痛，痉挛，意识丧失，呼吸和血管运动中枢麻痹等神经症状	吸入含5% 二氧化碳的氧气或新鲜空气。鼻、咽部用1% 可卡因涂局部，含碘片或用1%–2% 苏打水含漱。皮肤涂氧化锌或硼酸软膏。用汤匙每5min 灌一次专用解毒药，直至停止呕吐

汞及其化合物	呼吸道、消化道、皮肤	严重口腔炎、恶心呕吐、腹痛腹泻、虚脱、惊厥。损害消化系统和神经系统，口有金属味，可致尿毒症死亡	早期时用饱和碳酸氢钠液洗胃，或立即饮用浓茶，牛奶，吃生蛋白和蓖麻油
铅及其化合物	呼吸道、消化道	口有甜味金属味，口腔炎，食道及腹腔疼痛、呕吐、便秘、贫血，肢体麻痹瘫痪	急性中毒时用硫酸钠或硫酸镁灌肠，送医
氯仿	呼吸道	长期接触可发生消化障碍，精神不安，失眠	呼吸新鲜空气，向颜面喷冷水，按摩四肢，人工呼吸。包裹身体保暖送医
苯及其同系物	呼吸道、皮肤	急性沉醉状、面色苍白、继而赤红、头晕、头痛、呕吐；慢性以造血器官与神经系统的损害最为显著	急性人工呼吸，输氧，送医
铬酸、重铬酸钾等铬化合物	消化道、皮肤	对粘膜有剧烈刺激，产生炎症和溃疡，可能致癌	用5%代硫酸钠溶液清洗受污染皮肤
甲醇	呼吸道、消化道	神经衰弱症，视力模糊，酸中毒症状，吞服15ml可致失明，70-100ml致死	皮肤用清水冲洗，眼内用2%碳酸氢钠冲洗；误服，用3%碳酸氢钠液洗胃后，送医
氮氧化物	呼吸道	口腔咽喉粘膜、眼结膜充血，头晕、支气管炎，肺炎，肺水肿；呼吸道病变	呼吸新鲜空气，必要时吸氧
二氧化硫、三氧化硫	呼吸道	呼吸道及眼结膜有刺激作用，结膜炎，支气管炎、胸痛、胸闷	呼吸新鲜空气，必要时吸氧，用2%碳酸氢钠洗眼

## 3 生物安全

### 3.1 概述

#### ○ 感染性微生物危险度分类

- 危险度1级（无或极低的个体和群体危险）

不能引起人或动物致病的微生物。

- 危险度2级（中度的个体危险，极低的群体危险）

病原体能够引起人或动物致病，但对实验室工作人员、社区、家畜或环境不易导致严重危害。实验室暴露或许引起严重感染，但对感染具有有效的预防和治疗措施，并且疾病传播的危险有限。

- 危险度3级（高度的个体危险，低度的群体危险）

病原体能够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，并且对感染具有有效的预防和治疗措施。

- 危险度4级（高度的个体和群体危险）

病原体能够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，对感染没有有效的预防和治疗措施。

#### ○ 实验室分级

- 基础实验室——生物安全防护水平一级（BSL-1）
- 基础实验室——生物安全防护水平二级（BSL-2）
- 屏障实验室——生物安全防护水平三级（BSL-3）
- 最高屏障实验室——生物安全防护水平四级（BSL-4）



生物危害警示标志

### ○ 与微生物危险度对应的生物安全水平、操作和设备

危险度等级	生物安全水平	实验室类型	实验室操作	安全设备
1 级	基础实验室——生物安全防护水平一级	基础的教学、研究	GMT	不需要；开放实验室
2 级	基础实验室——生物安全防护水平二级	初级卫生服务；诊断、研究	GMT 加防护服、生物危害标志	开放实验台，此外需 BSC 用于防护可能生成的气溶胶
3 级	屏障实验室——生物安全防护水平三级	专门的诊断、研究	在二级生物安全防护水平上增加特殊防护服、准入制度、定向气流	BSC 和 / 或其他所有实验室工作所需要的基本设备
3 级	最高屏障实验室——生物安全防护水平四级	危险病原体研究	在三级生物安全防护水平上增加气锁入口、外出淋浴、污染物品的特殊处理入制度、定向气流	III 级 BSC 或 II 级 BSC 并穿正压服，双开门高压灭菌器（穿过墙壁），过滤空气

GMT：微生物学操作技术规范

BSC：生物安全柜

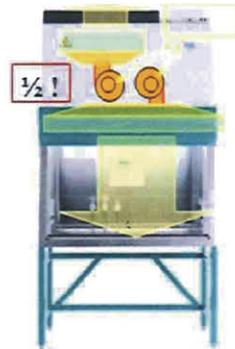
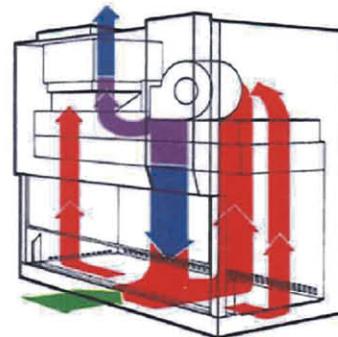
### ○ 遗传修饰微生物的危害度评估

对于开展遗传修饰微生物方面的工作进行危险度评估，必须包括对其潜在的危害程度、后果的严重性以及发生这种危害的可能性或频率大小等方面进行评估。

## 3.2 实验室设备

### ○ 生物安全柜

生物安全柜（Bioslogical safety cabinets, BSCs）是为操作原生代培养物、菌毒株以及诊断性样品等具有感染性的实验材料时，用来保护操作者本人、实验室环境以及实验材料，使其避免暴露于上述操作过程中可能产生的感染性气溶胶或溅出物而设计的。



### ○ 不同保护类型的生物安全柜的选择

保护类型	生物安全柜的选择
个体防护，针对危险度 1-3 级微生物	I, II, III 级生物安全柜
个体防护，针对危险度 4 级微生物，手套箱型实验室	III 级生物安全柜
个体防护，针对危险度 4 级微生物，防护服型实验室	I, II 级生物安全柜
实验对象保护	II 级生物安全柜，带有层流装置的 III 级生物安全柜
少量挥发性放射性核素 / 化学试剂的防护	II 级 B1 型生物安全柜，外排风式 II 级 A2 型生物安全柜
挥发性放射性核素 / 化学试剂的防护	I 级, II 级 B2 型、III 级生物安全

### ○ 生物安全柜的使用原则

- 位置** 生物安全柜应位于远离人员、物品流动以及可能会扰乱气流的地方。安全柜的后方以及每个侧面应留下 30cm 的空间，以利于安全柜的维护。安全柜的上面应留有 30–35cm 的空间，以便准确测量空气通过排风过滤器的速度，并便于排风过滤器的更换。
- 物品放置** 所有物品尽可能放在工作台后部靠近工作台后缘的位置，并使其在操作中不会阻挡后部格栅。可能产生气溶胶的设备（如离心机、混匀器）应靠近安全柜后部放置。生物危害性废物以及吸管盛放盘不应放在安全柜外部。
- 紫外灯** 生物安全柜不需要紫外灯。若使用紫外灯，应该每周进行清洁，以去除可能影响其杀菌效果的灰尘和污垢。
- 明火** 安全柜内的明火会对气流产生影响，因此应尽量避免使用明火。在对接种进行灭菌时，可以使用微型燃烧器或电炉，而不应使用明火。
- 溢出** 实验室要张贴如何处理溢出物的实验室操作规程，每一位实验室成员都要阅读并理解这些规定。一旦生物安全柜发生生物学危害的物品溢出，应在安全柜处于工作状态下立即进行清理。要使用有效的消毒剂，并在处理过程中尽可能减少气溶胶的产生。
- 年度认证** 在安装时及每隔一定时间以后，应由有资质的专业人员按照生产商的说明对每一台生物安全柜的运行性能以及完整性进行认证，以检查是否符合国家及国际性能标准。
- 清洁和消毒** 每次使用前后，要清除生物安全柜内表面的污染。工作台面和内壁要用消毒剂进行擦拭，所用的消毒剂要能够杀死安全柜内可能发现的任何微生物。实验结束时，在工作台台面、外侧四周可以用漂白剂或 75% 酒精来消毒。
- 个体防护装备** 使用生物安全柜应穿着个体防护服。在进行一级、二级生物安全水平的操作时，穿着普通实验服就可以。前面加固处理的反背式实验隔离衣具有更好的防护效果，应在三、四级生物安全水平的操作时使用。有些操作还应带上口罩和安全眼镜。

### ○ 可能产生危害的仪器设备

仪器	危害	如何消除和减少危害
皮下注射针头	意外接种、产生气溶胶或有害物质溢出	抽液时要减少形成气泡和接种物泡沫；竖直向上将注射器中的过量液体和气泡排在沾有消毒剂的脱脂棉或装有小棉花的瓶子中；使用后进行高压灭菌并确保进行了妥善处理，一次性针头和注射器只有在高压灭菌后才能拆卸。
离心机	产生气溶胶、喷溅及离心管破裂	使用可封闭性的容器或密封转子。在气溶胶沉降后（30分钟）再打开容器或转子，或在生物安全柜中操作。
匀浆器、组织研磨器	产生气溶胶、泄露和容器破裂	在生物安全柜中操作并打开仪器。打开匀浆器前先等候 30 分钟以使气溶胶沉淀。
培养搅拌器、振荡器、搅拌器	产生气溶胶、喷溅和泄露	在生物安全柜或专门设计的一级屏障内操作，使用结实的带螺丝口盖的培养瓶，必要时安装有过滤器保护的出口，并严格固定。

### 3.3 重组 DNA 技术的生物安全

重组 DNA 技术是将不同来源的遗传信息组合，因此可以产生自然界以前可能从未存在的遗传修饰生物体（Genetically modified organisms, GMOS）。

在从事或构建遗传修饰生物时，应对实验室工作的危险度进行评估。危险度评估将明确所需要的生物屏障系统，并必须对以下几个方面进行评估，包括供体生物的特性、将要转移的 DNA 序列的性质、受体生物的特性以及环境特性，所有这些因素将决定生物安全目标遗传修饰生物体所要求的生物安全水平。

### 3.4 微生物实验室紧急事故处理

- 意外注射、切割伤或擦伤** 受伤人员立即脱下防护服，清洁手部和受伤部位，使用适当的皮肤消毒剂，到急救室进行处理，并通知负责人员受伤原因和相关的微生物。必要时，向医生咨询并按照其建议处理。

- 潜在危害性物质的意外食入** 应脱下受害人的防护服并送到急救室。告诉医生食入的物质并按照其建议进行处理。

- 潜在危害性气溶胶的释放（在生物安全柜以外）** 所有人员必须立即撤离相关区域，任何暴露人员都应接受医学咨询。应当立即通知实验负责人和生物安全管理人员。为了使气溶胶排出和使较大的粒子沉降，至少 1 小时内严禁人员入内。如果实验室没有中央通风系统，则需要推迟至 24 小时后方可进入。在此期间应当张贴“禁止进入”的标志。

- 包括培养物等感染性物质的破碎及溢出** 应当立即用布或纸巾覆盖受感染性物质污染的破碎物品（包括瓶子或容器）以及溢出的感染性物质（包括培养物）。然后在上面倒上消毒剂，至少 30 分钟后将布、纸巾以及破碎物品清理掉，玻璃碎片用镊子清理。然后再用消毒剂擦拭污染区域。用于清理的卫生用具以及布、纸巾和抹布等应当放在盛放污染性废物的容器内。所有这些操作过程中都应戴手套。

- 未装可封闭吊篮的离心机内盛有潜在危害性物质的离心管发生破裂** 如果发生破裂或机器正在运行时怀疑发生破裂，应关闭机器电源，让机器密闭静置 30 分钟。如果机器停止后发现破裂，应立即将盖子盖上，让机器密闭 30 分钟。清理碎玻璃时，应戴上结实的手套并使用镊子。所有破碎的离心管、玻璃碎片、吊篮、十字轴和转子都应放在无腐蚀性的消毒剂内浸泡 24 小时或高压灭菌，消毒剂应对相关微生物有效。未破损的带盖离心管应放在不同容器内的消毒剂中，60 分钟后再取出。离心机内腔应当用适当浓度的消毒剂擦拭，放置过夜后再擦拭一次，然后用水冲洗并干燥。

- 在可封闭吊篮（安全杯）内离心管的破碎** 所有密封离心吊篮都应在生物安全柜内装卸。如果怀疑发生破损，应该打开盖子和松开固定部件，并高压灭菌吊篮。



### 3.5 消毒和灭菌

- 常用液体消毒剂**

**氯（次氯酸钠）** 常规实验室消毒剂的有效氯浓度为 1g/L，推荐使用含有 5g/L 有效氯的更强作用的溶液来处理生物危害性物质的溢出以及含有大量有机物的情况。5g/L 有效氯的次氯酸钠作为紧急情况下的消毒剂，包括一些病毒感染，如汉坦（Hantavirus）病毒，拉萨热（Lassa）病毒和埃博拉（Ebola）病毒等。

**醇类** 乙醇和异丙醇可用于繁殖的细菌、真菌和含脂病毒，但不能灭活孢子及非含脂类病毒。其水溶剂最有效的使用浓度是 70% 体积比，更高或更低的浓度均不适宜杀菌。

- 液体生物危害消毒**

**二氯异氰尿酸钠（NaDCC）** NaDCC 粉剂配制的浓度为 1.7g/L 和 8.5g/L 的溶液将分别含有 1g/L 和 5g/L 的有效氯。血液或其他生物危害性液体溢出时，可以使用固体 NaDCC，并使其作用 10 分钟后再除去，然后对污染区进一步清理。

- 生物安全柜、房间或局部封闭环境的消毒**

甲醛高于 20℃ 时，可以形成气体并在封闭的空间清除污染和消毒，杀死所有微生物和孢子。可以通过加热多聚甲醛或煮沸福尔马林所产生的甲醛蒸汽来清理房间和仪器的污染。封闭环境至少要 8 小时。



- 高压灭菌**

**压力饱和蒸汽灭菌（高压灭菌）** 是对实验材料进行灭菌最有效也是最可靠的方法。常见的高压灭菌组合如下：134℃，3 分钟；126℃，10 分钟；121℃，15 分钟；115℃，25 分钟。

- 清除朊病毒污染物品方法**

朊病毒是一种传播性海绵状脑病的物质，能导致人克雅病、绵羊的瘙痒病以及牛海绵状脑病。这些感染性物质对大多数物理或化学试剂的灭活具有不同寻常的抵抗力。朊蛋白在以下溶液中处理后再经 132℃ 蒸汽高压灭菌 4.5 小时能够失活，这些溶液为 4mol/l 盐酸胍或异氰盐酸胍和次氯酸钠溶液（≥ 2% 的有效氯）的 2mol/L 氢氧化钠溶液。

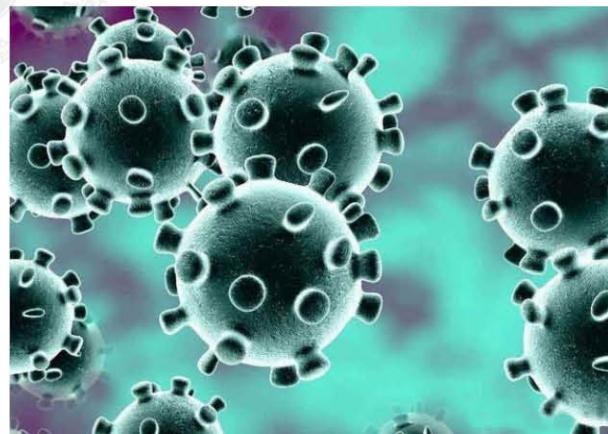
### 3.6 预防新型冠状病毒（2019-nCoV）生物安全

- 冠状病毒的分类

冠状病毒是自然界广泛存在的一类病毒，因形态在电镜下观察类似王冠而得名。目前为止发现，冠状病毒仅感染脊柱动物，可引起人和动物呼吸道、消化道和神经系统疾病。目前为止已知感染人的冠状病毒有7种，其中4种致病性较低，另外3种分别是SARS-CoV、MERS-CoV以及2019年发现的2019-nCoV（新型冠状病毒）。

- 新型冠状病毒感染的临床症状

一般症状包括发热、乏力、干咳、逐渐出现呼吸困难等，部分患者起病症状轻微，可无发热。严重者可出现急性呼吸窘迫综合征、浓度性休克、难以纠正的代谢性酸中毒，出凝血功能障碍等。多数患者症状为轻、中度，预后良好，少数患者病情危重，甚至死亡。



- 新型冠状病毒相关实验活动生物安全须知

根据目前掌握的新型冠状病毒生物学特点、流行病学特征、致病性、临床表现等信息，该病原体暂按照病原微生物危害程度分类中第二类病原微生物进行管理。



#### 一、实验活动生物安全要求

**（一）病毒培养：**指病毒的分离、培养、滴定、中和试验、活病毒及其蛋白纯化、病毒冻干以及产生活病毒的重组实验等操作。上述操作应当在生物安全三级实验室内进行。使用病毒培养物提取核酸，裂解剂或灭活剂的加入必须在与病毒培养等同级别的实验室和防护条件下进行，裂解剂或灭活剂加入后可比照未经培养的感染性材料的防护等级进行操作。实验室开展相关活动前，应当报经国家卫生健康委批准，取得开展相应活动的资质。

**（二）动物感染实验：**指以活病毒感染动物、感染动物取样、感染性样本处理和检测、感染动物特殊检查、感染动物排泄物处理等实验操作，应当在生物安全三级实验室操作。实验室开展相关活动前，应当报经国家卫生健康委批准，取得开展相应活动的资质。

**（三）未经培养的感染性材料的操作：**指未经培养的感染性材料在采用可靠的方法灭活前进行的病毒抗原检测、血清学检测、核酸提取、生化分析，以及临床样本的灭活等操作，应当在生物安全二级实验室进行，同时采用生物安全三级实验室的个人防护。

**（四）灭活材料的操作：**感染性材料或活病毒在采用可靠的方法灭活后进行的核酸检测、抗原检测、血清学检测、生化分析等操作应当在生物安全二级实验室进行。

分子克隆等不含致病性活病毒的其他操作，可以在生物安全一级实验室进行。

## 二、病原体及样本运输和管理

**(一) 国内运输：**新型冠状病毒毒株或其他潜在感染性生物材料的运输包装分类属于A类，对应的联合国编号为UN2814，包装符合国际民航组织文件Doc9284《危险品航空安全运输技术细则》的PI602分类包装要求；环境样本属于B类，对应的联合国编号为UN3373，包装符合国际民航组织文件Doc9284《危险品航空安全运输技术细则》的PI650分类包装要求；通过其他交通工具运输的可参照以上标准包装。

新型冠状病毒毒株或其他潜在感染性材料运输应当按照《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或样本运输管理规定》(卫生部令第45号)办理《准运证书》。

**(二) 国际运输：**新型冠状病毒毒株或样本在国际间运输的，应当规范包装，按照《出入境特殊物品卫生检疫管理规定》办理相关手续，并满足相关国家和国际相关要求。

**(三) 毒株和样本管理：**新型冠状病毒毒株和相关样本应当由专人管理，准确记录毒株和样本的来源、种类、数量、编号登记，采取有效措施确保毒株和样本的安全，严防发生误用、恶意使用、被盗、被抢、丢失、泄露等事件。

## 三、废弃物管理

**(一)**开展新型冠状病毒相关实验活动的实验室应当制定废弃物处置程序文件及污物、污水处理操作程序。

**(二)**所有的危险性废弃物必须依照统一规格化的容器和标示方式，完整并且合规地标示废弃物内容。



**(三)**应当由经过适当培训的人员使用适当的个人防护装备和设备处理危险废弃物。

**(四) 废弃物的处理措施：**废弃物的处理是控制实验室生物安全的关键环节，切实安全地处理感染性废弃物，必须充分掌握生物安全废弃物的分类，并严格执行相应的处理程序。

**1. 废液的处理：**实验室产生的废液可分为普通污水和感染性废液。

(1) 普通污水产生于洗手池等设备，对此类污水应当单独收集，排入实验室水处理系统，经处理达标后方可排放。

(2) 感染性废液即在实验操作过程中产生的废水，采用化学消毒或物理消毒方式处理，并对消毒效果进行验证，确保彻底灭活。

(3) 工作人员应当及时处理废弃物，不得将废弃物带出实验区。

**2. 固体废物的处理：**

(1) 固体废物分类收集，固体废物的收集容器应当具有不易破裂、防渗漏、耐湿耐热、可密封等特性。实验室内的感染性垃圾不允许堆积存放，应当及时压力蒸汽灭菌处理。废物处置之前，应当存放在实验室内指定的安全地方。

(2) 小型固体废物如组织标本、耗材、个人防护装备等均需经过压力蒸汽灭菌处理，再沿废弃物通道移出实验室。

(3) 体积较大的固体废物如HEPA过滤器，应当由专业人士进行原位消毒后，装入安全容器内进行消毒灭菌。不能进行压力蒸汽灭菌的物品如电子设备可以采用

环氧乙烷熏蒸消毒处理。

(4) 经消毒灭菌处理后移出实验室的固体废物，集中交由固体废物处理单位处置。

(5) 实验过程如使用锐器（包括针头、小刀、金属和玻璃等）要直接弃置于锐器盒内，高压灭菌后，再做统一处理。

(5) 建立废弃物处理记录：定期对实验室排风 HEPA 过滤器进行检漏和更换，定期对处理后的污水进行监测，采用生物指示剂监测压力蒸汽灭菌效果。

#### 四、实验室生物安全操作失误或意外的处理

(一) 新型冠状病毒毒株或其他潜在感染性材料污染生物安全柜的操作台造成局部污染：使用有效氯含量为 0.55% 消毒液，消毒液需要现用现配，24 小时内使用。此后内容中有效氯含量参照此浓度。

(二) 含病毒培养器皿碎裂或倾覆造成实验室污染：保持实验室空间密闭，避免污染物扩散，使用 0.55% 有效氯消毒液的毛巾覆盖污染区。必要时（大量溢撒时）可用过氧乙酸加热熏蒸实验室，剂量为  $2\text{g}/\text{m}^3$ ，熏蒸过夜；或  $20\text{g}/\text{L}$  过氧乙酸消毒液用气溶胶喷雾器喷雾，用量  $8\text{ml}/\text{m}^3$ ，作用 1 ~ 2 小时；必要时或用高锰酸钾 - 甲醛熏蒸：高锰酸钾  $8\text{g}/\text{m}^3$ ，放入耐热耐腐蚀容器（陶罐或玻璃容器），后加入甲醛（40%） $10\text{ml}/\text{m}^3$ ，熏蒸 4 小时以上。熏蒸时室内湿度 60%~80%。

(三) 清理污染物严格遵循活病毒生物安全操作要求，采用压力蒸汽灭菌处理，并进行实验室换气等，防止次生危害。

## 4 辐射安全

### 4.1 放射性物质防护知识

核辐射通常称之为放射性，存在于所有物质之中。它是原子核从一种结构或一种能量状态转变为另一种结构或另一种能量状态过程中所释放出来的微观粒子流。核辐射可以使物质引起电离或激发，故称为电离辐射。

人类有史以来一直受到天然电离辐射源的照射。辐射无色无味，无声无臭，看不见，摸不着，但辐射却可以用仪器来探测和量度。

#### ○ 放射性防护安全知识

**放射性物质：**放射性是自然界存在的一种自然现象。有的放射性物质在地球诞生时就存在，如铀、钍、镭等，它们叫做天然放射性物质。另一方面，人类出于不同的目的制造了一些具有放射性的物质，这种物质叫人工放射性物质。

**生活中的放射性：**放射性就存在于我们的生活中，我们吃的食物、喝的水、住的房屋、用的物品、周围的天空大地、山川草木乃至人体本身都含有一定放射性。

**放射源的危害：**放射源发射出来的射线可以破坏细胞组织，对人体造成直接伤害。当人受到大量射线照射时，可能产生头晕乏力、食欲减退、恶心、呕吐等症状，严重时会导致机体损伤，甚至可能导致死亡。

放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，其储存场所应当采取有效的防火、防盗、防放射性泄漏的安全防护措施，并指定专人负责保管。储存、领取、使用、归还放射性同位素时，应当进行登记、检查，做到账物相符。



从事放射性工作的实验室，必须按照国家标准规定，所有放射性工作场所及放射源的包装容器上都必须有警示标志。



从事放射性工作的人员所受照射剂量不得超过规定的最大允许剂量。工作场所的空气中放射物质的含量，不得超过规定的最大允许浓度。工作人员的手、工作服等的污染，不得超过规定的最大允许污染程度。

若遇到放射源跌落、封装破裂等意外事故，应及时关闭门窗和所有的通风系统。在确保安全的前提下，用合适的材料阻止泄漏物质进一步扩散，尽量覆盖并局限溢泻范围。立即向单位领导和上级有关部门报告，启动应急响应，并通知邻近工作人员迅速离开。严密管制现场，竖立警告牌（或启动该区域的报警装置），严禁无关人员进入，控制事故影响的区域，减少和控制事故的危害和影响。

## 4.2 辐射危害及防护类型

### ○ 时间防护：减少接触时间

每次受到辐射剂量的大小与接触时间成正比，接触时间愈长，受到辐射剂量愈大。

### ○ 距离防护

增大与放射性物品源的距离。辐射剂量与距离成反比。

### ○ 屏蔽防护

不同的射线对屏蔽的要求也不同。 $\alpha$  射线只要一张纸就可以挡住； $\beta$  射线用有机玻璃可以挡住，而  $\gamma$  射线则要求用混凝土、铅砖、铅屏风等作防护层。一般在放射物品源和人体之间放置 7 个半值层厚度的屏蔽物，就可使剂量率降低至 1%。

### ○ 防止进入人体

放射性物质进入人体的途径包括呼吸道吸入、消化道进入、皮肤或粘膜（包括伤口）侵入。

### ○ 危害：

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照射有可能产生遗传效应；

大量吸入放射性物质可能导致人体内脏发生病变。

不论放射性物质从何种途径进入人体内，都会引起全身和紧要器官的内照射。

## 4.3 辐射防护原则

- 使用放射性同位素和射线装置的单位必须经学校报政府环保部门审批，获得《辐射安全许可证》。

- 放射性实验必须在经主管部门批准的放射性实验室中操作，严格执行操作规程，避免放射性事故的发生。

- 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。

- 放射工作人员必须掌握放射防护知识并遵守有关法规，经省级以上环保部门培训，考核合格，取得《辐射工作人员培训合格证》方可上岗操作，并按要求参加复训。

- 购买放射性同位素及射线装置必须向实验室与设备管理处申请批准备案，经所

在地的区、市、省三级环保部门审批，办理准购证后到指定厂家购买。对于进口的放射性物品，还须报国家生态环境部审批。

- 学生做放射性实验前，必须接受安全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。
- 放射源必须按规定妥善保管，不得丢失。
- 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。
- 放射工作人员必须正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监督。
- 放射工作人员可以按规定享受放射性营养保健津贴。
- 放射工作人员可以参加学校组织的疗养、体检，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。
- 发生放射性事故后，立即向实验室与设备管理处、保卫部报告并采取妥善措施，减少和控制事故的危害和影响。

#### 4.4 核事故防护安全知识

核反应堆、核电站发生事故，会释放大量放射性物质，产生大量放射性灰尘，通过直接照射以及呼吸、饮食、皮肤污染等方式危害人体健康，严重时致人死亡。学习核电科普知识，掌握正确的防护方法；要以政府发布的消息为准，不信谣，更不传谣；服从职能部门的统一指挥，不自行其是、言行其动。

##### 应急要点：

- ①在室外遭遇核事故时，迅速用湿手帕、纸巾等捂住口、鼻。
- ②迅速穿戴防护器材，或利用身边的器材进行防护，戴口罩、围毛巾、披雨衣、戴帽子、同时紧扎“三口”（袖口、领口和裤腿），将身体遮盖起来。
- ③向上风方向逃离，尽快躲进附近的人防工程或其他隐蔽地点。
- ④发生核事故时，若身处室内，应立即关闭门窗和所有通风系统，停留在密封性好的建筑物内。



## 5 激光安全

### 5.1 概述

激光（藉受激辐射而产生或放大的光波）于实验室普遍使用，应用范围包括校准技术、光谱分析、非线性光学分析、光纤通讯技术等。激光之特性是可产生单色及同调之辐射。使用者如直视激光光束或镜面反射，激光的强烈光度足以造成暂时性或永久性的伤害。此外，即使是漫反射，高功率的激光亦会灼伤皮肤，引起火灾和损害视力。大多数意外都是在校准激光系统或保养激光仪器时发生。使用激光器时，如涉及高电压、高气压和有毒化学物质，亦可能导致其它意外。因此，使用激光时必须采用特别的措施，减低潜在危险。

### 5.2 激光的分类

根据输出能量、波长以及对人体造成的伤害，激光和激光系统可分为四个级别。使用者应就激光的级别，采取相应的措施。分类等级越高，危险性越大。如要获知正确的级别分类，请核对制造商的操作指南或激光警告标签。标签中除了有文字警示外，还包括波长、总输出功率、激光分类等信息。

**第一类激光——**第一类激光的输出功率低（0.4微瓦特以下），产品使用了防止工作人员在工作过程中进入激光辐射区域的设计，故不会产生有害的辐射，因此只须采取一般的预防措施。

**第二类激光(低功率)——**第二类激光是于可见光谱(0.4–0.7微米)输出低功率(0.4微瓦特—1毫瓦特)。人类的厌恶反应可起到保护眼睛的功用。但如长时间直视光束，亦可能对双眼造成损害。需要张贴“警示”标识。

**第三类激光(中功率)——**如直视或从镜面反射接触到第三类激光，有可能会造成伤害。

**第三类激光分为第三类甲和第三类乙。**需张贴“警示”、“危险”标识。第三类甲激光是于可见光谱输出中功率（15毫瓦特）。如使用光学仪器聚焦这类激光，便会造成伤害。第三类乙激光的输出功率和第三类甲的差不多，但前者是于不可见的光谱输出，因此使用者会不自觉暴露在激光光束中而受创。使用此类激光应佩戴护眼装置。

**第四类激光(高功率)——**所有输出功率高于第三类的激光都列为第四类别。无



激光警示标识

论直接反射或漫反射第四类激光，都会伤害眼睛和皮肤，甚至引起火灾，应张贴“危险”标志。使用第四类激光时必须极度谨慎，需佩戴护眼装置。需配备有效的硬件设施用于关断激光或减少激光的辐射量；锁闭过载操作的自锁闭机构。

### 5.3 防护知识

- 所有使用者在使用激光仪器前及此后每十二个月，必须接受眼部检查。
- 所有警告标签应张贴在激光箱及控制台上，让使用者可在操作期间清楚看到。
- 激光仪器只供授权者使用，无关人员禁止入内。使用者必须经过相关培训，严格按照操作程序开展实验。操作期间，不可无人看管。
- 必须在光线充足的情况下进行激光实验，让瞳孔收细。
- 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，以免令激光光束意外折射。
- 使用特定的激光时，应戴上防护镜。
- 切勿直视激光光束或折射光。
- 避免身体直接暴露于激光光束之中。
- 做激光实验时，尤其于校准实验期间，应减少工作范围的人数。
- 注意防止激光对他人的伤害。
- 对功率大的激光器应建立互锁装置等安全设施，并定期安检。



#### ○ 眼部防护

防护不同波段的激光有不同的眼镜。所需要的激光波长和适当的光学密度是选择激光防护眼镜的两个要素。即使佩戴了防护镜也不能直接在光路中进行观察。在使用功率非常高的激光产品时，唯一的选择就是采用工具设备来阻止激光直接照射人体。

#### ○ 保护皮肤

较好的保护皮肤的措施包括穿长袖的由防燃材料制成的工作服，激光受控区域安装由防燃材料制成，并且表面涂覆黑色或者蓝色硅材料的幕帘和隔光板以吸收紫外辐射并阻挡红外线。

## 6 特种设备安全

### 6.1 压力容器使用安全

- ① 凡同时满足下列三个条件的设备属于压力容器管制范围：
  - 最高工作压力  $\geq 0.1\text{ MPa}$  (表压)；
  - 容积  $\geq 30\text{ L}$ ，且内直径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸） $\geq 150\text{ mm}$ ；
  - 介质为气体、液化气体或最高工作温度 $\geq$ 标准沸点的液体。
- ② 在使用压力容器之前，应首先得到设备负责人的许可。
- ③ 确认该压力容器已办理注册登记手续，取得《特种设备使用登记证》并在检验有效期范围内。
- ④ 启用长期停用的压力容器必须首先经过特种设备管理部门检验并且合格后才能使用。
- ⑤ 压力容器管理人员及操作人员，需经过培训并考试合格，取得特种设备作业人员证（《特种设备管理证》/《特种设备工作证》）。
- ⑥ 严格按照压力容器操作规程操作，使用时人员不得离开。
- ⑦ 发现异常现象或有不正常声音，立即停机，并通知设备负责人。
- ⑧ 压力设备须定期检验，确保其安全有效。

### 6.2 气体钢瓶使用安全

- 移动气体钢瓶应使用手推车，切勿拖拉、滚动或滑动气体钢瓶。
- 气瓶的颜色标记

气瓶的颜色标记是指气瓶外表的颜色、字样、字色和色环。气瓶喷涂颜色的主要目的是方便辨识气瓶内的介质，即从气瓶外表的颜色上迅速辨识盛装某种气体的气瓶和瓶内气体的性质（可燃性、毒性），避免错装和错用。此外，气瓶外表喷涂带颜色的油漆，还可以防止气瓶外表锈蚀。

- ① 正确识别气体钢瓶不同种类，不同颜色标识：
- 氧气，天蓝色，黑字；
- 氮气，黑色，黄字；



压缩空气，黑色，白字；

氯气，草绿色，白字；

氢气，深绿色，红字；

氨气，黄色，黑字；

石油液化气，灰色，红字；

乙炔，白色，红字；

氩气，灰色，绿字；

氦气，棕色，白字；

二氧化碳，黑色，黄字。

②安装减压器和压力表，注意减压器要分类专用。各种气压表一般不得混用。

③氧气瓶或氢气瓶等，应配备专用工具，并严禁与油类接触。

④操作人员不能穿戴沾有各种油脂或易感应产生静电的服装、手套等操作，以免引起燃烧或爆炸。

⑤开启气门时，应站在气压表的一侧，避免头或身体对准气体总阀，以防阀门或气压表冲出伤人。

⑥使用后的气瓶，应按规定留 0.05MPa 以上的残余压力。可燃性气体应余 0.2MPa-0.3MPa，氢气应保留 2MPa，切不可完全用尽瓶内气体，以防重新充气时发生危险。

⑦各种气瓶须定期进行技术检查。充装一般气体的气瓶需每三年检查一次。

⑧钢瓶直立放置，应稳固，配置气瓶柜或气瓶防倒链、防倒栏栅。存放于阴凉、干燥、远离热源的地方，避免曝晒和剧烈震动。易燃气体瓶与明火距离不小于 5 米。

⑨气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛



装气体进行确认。

⑩压力气瓶使用时要防止气体外泄，保证室内空气流通；切忌在易燃易爆气体泄漏时开关电源。

⑪在可能造成回流的使用场合，压力气瓶上必须配置防止倒灌的装置。

⑫压力气瓶使用完毕，及时关闭总阀门。

⑬气瓶应专瓶专用，不能随意改装。

### 气瓶分类及常见充装气体

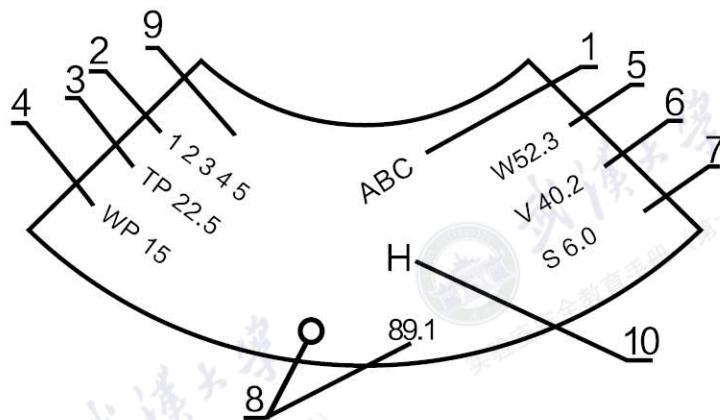
分类	存放气体
压缩气体钢瓶	空气、氧气、氢气、氮气、氟气、氦气、氖气、氙气、甲烷、煤气、三氟化硼、四氟甲烷
高压液气体钢瓶	二氧化碳、乙烷、乙烯、氧化亚氮、氯化氢、三氟甲烷、六氟化硫、氯乙烯、偏二氟乙烯、六氟乙烷
低压液气体钢瓶	溴化氢、硫化氢、氨、丙烷、丙烯、甲醚、四氧化二氮、正丁烷、异丁烷、光气、甲烷、甲胺、乙胺
易燃性气体钢瓶	氢气、甲烷、液化石油气等
助燃性气体钢瓶	氧气、压缩空气等
毒害性气体钢瓶	氰化氢、二氧化硫、氯气
窒息性气体钢瓶	二氧化碳、氯气

### 气瓶的标记

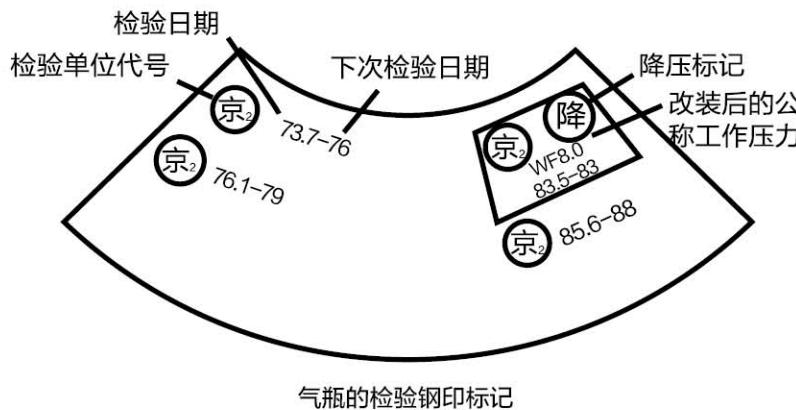
- 气瓶的钢印标记

气瓶的钢印标记包括制造钢印标记和检验钢印标记，是识别气瓶的依据。

①制造钢印标记是气瓶的制造钢印标记，是由制造厂用钢印由机械或人工打印在气瓶肩部、筒体、瓶阀护罩上的，有关设计、制造、充装、使用、检验等技术参数的印章。



- ① 检验钢印标记是气瓶定期检验后,由检验单位用钢印由机械或人工打印在气瓶肩部、筒体、瓶阀护罩上或打印在套于瓶阀尾部金属标记环上的印章。
- 1- 气瓶制造单位代号; 2- 气瓶编号; 3- 水压实验压力, MPa;  
4- 公称工作压力, MPa; 5- 实际重量, Kg; 6- 实际重量, L;  
7- 瓶体设计壁厚, mm; 8- 制造单位检验标记和制造年月;  
9- 监督检验标志; 10- 寒冷地区用气瓶标记。



### 气体泄漏的处理

- ① 迅速关闭气瓶阀门, 防止气体泄漏。
- ② 打开门窗, 流通空气, 防止发生爆炸。
- ③ 迅速撤离并疏散附近人员, 防止可能的人员伤亡。



### 6.3 起重机械使用安全

- ① 满足下列两个条件的设备属于起重机械管制范围:
  - 额定起重量大于等于 1 吨, 提升高度大于等于 2 米的固定式起重机;
  - 额定起重量大于等于 1 吨, 提升高度大于等于 2 米的承重式固定的电葫芦。
- ② 使用前应确认所使用的起重机械是否有《特种设备使用登记证》、《检验合格证》, 是否在有效期内。
- ③ 操作人员在使用各种起重机械前, 须经过培训并考试合格, 持证上岗。
- ④ 起吊的重物之下严禁站人。



## 7 实验废弃物处置安全

**什么是实验室废弃物？**

实验过程中产生的具有各种毒性、易燃性、爆炸性、腐蚀性、化学反应性和传染性，并会对生态环境和人类健康构成危害的所有废弃物。包括：化学品空容器；过期与报废化学品；研究、试验等产生的化学废弃物；沾染化学品的实验器皿、耗材等废弃物；过期的样品等。



**哪些属于实验室危险废弃物？**

列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的实验室废弃物。

**实验室危险废弃物的管理有哪些？**

包括：分类收集、包装、标识标签、贮存、转运、处置。

实验废弃物主要涉及实验过程中产生的三废（废气、废液、废固）物质，实验用剧毒物品（麻醉品、药品）残留物等。

各实验室应采用科学、安全的方法对实验废弃物进行减量、减毒害化处理，严禁实验室垃圾与生活垃圾混放。做好包装和标识，定时交送相应的收集点。

实验废弃物必须交有资质的专业危险废物处置公司进行处理。

存放固体废弃物的容器为有盖垃圾桶；

盛装液体废弃物的容器为盛装原试剂的试剂瓶或塑料方桶；

盛装放射性同位素废弃物的容器为铅金属桶。

注意相应提示标识，区分不同颜色废弃物收集桶：

白色桶盛放液态危险物；

黄色收集桶存放医学生物废物，并印有医疗废物标识。

固废包装不得超过包装物或容器的 3/4；收集废液不得超过容积的 3/4，并使用有效的封口方式。外标签上需标明废弃物名称、产生单位和实验室、送储人、送储日期及需要特别说明的内容等。



### 7.1 收集

① 可根据 GB/T 31190—2014《实验室废弃化学品收集技术规范》，实验室危险废弃物可按照下表分类

序号	类别	说明
1	优先控制的实验室废弃化学品	指以下实验室废弃化学品： 镉、铅、汞、三氯苯、四氯苯、三氯苯酚、溴苯醚、苊、苊烯、蒽、苯并芘、氧芴、二噁英 / 吡喃、硫丹、氟、七氯、环氧七氯、六氯苯、六氯丁二烯、六氯环己烷、六氯乙烷、甲氧氯、卫生球、多环芳香类化合物、二甲戊乐灵、五氯苯、五氯硝基苯、五氯苯酚、菲、芘、氟乐灵、多氯联苯
2	实验过程产生的废弃化学品	指在教学、科研、分析检测等实验室活动中产生的实验室废弃化学品
3	过期、失效或剩余的实验室废弃化学品	指未经使用的报废试剂等
4	盛装过化学品的空容器	指盛装过试剂、药剂的空瓶或其他容器，无明显残留物
5	沾染化学品的实验耗材等废弃物	指实验过程中被污染的实验耗材等

注：实验室废弃化学品主要有酸碱、无机氧化物、有机氧化物、石棉、毒性物质等共 19 类，可参考 GB5085.6 相关规定

② 一般危险废物的分类收集可以参照美国出版的资源回收法 ( RCRA, Resource Conservation And Recovery Act ) 进行。



③ 对易燃、易爆、剧毒等化学物品在使用中及使用后的废渣、废液，实验操作人员应及时妥善处理、分类倒入指定的容器内，严禁乱放乱丢。

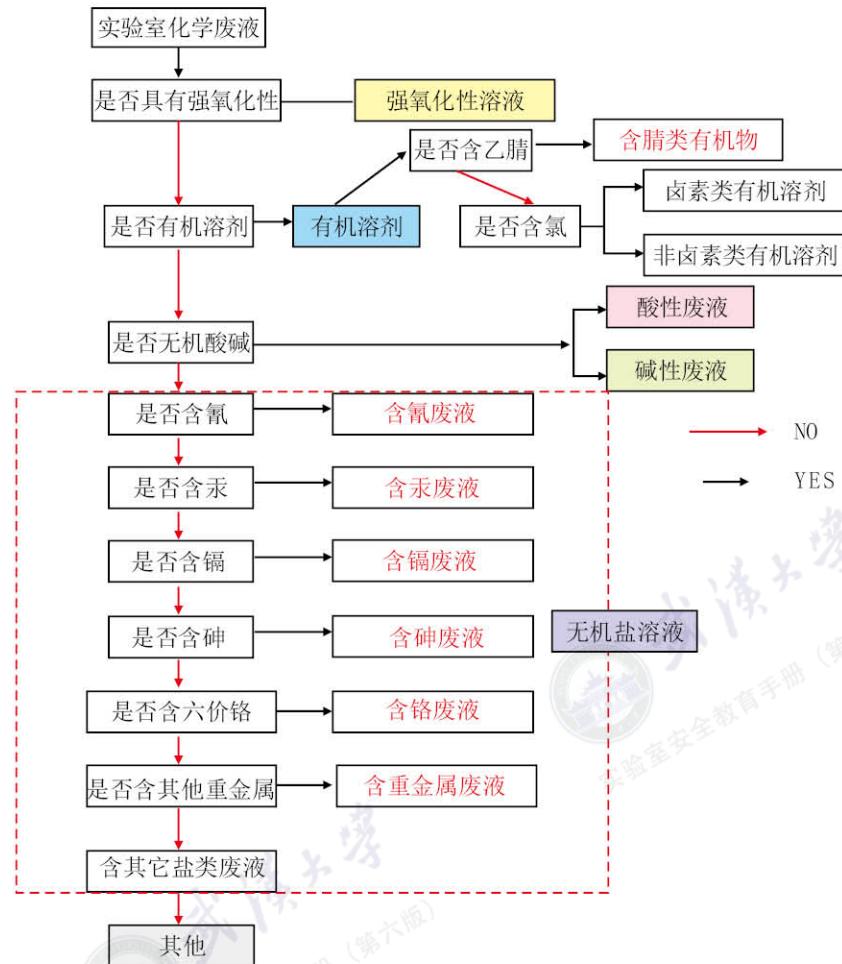
④ 对实验使用后的培养基、标本和菌种保存液，一次性的医疗用品及一次性的器械，都应严格按规定进行有效消毒，并放置指定的容器内。

### ○ 化学废弃物的回收流程

① 所有待回收的废弃化学品，均应妥善保管在实验室内，不可放置在过道、走廊等公共场所。

② 所有待回收处理的化学品均须有标签，瓶盖拧紧且外包装完好，并在外包装上粘贴分类标签或回收明细表及橘黄色“危险废物”专用标签。

### ○ 简易鉴定分类原则



## 7.2 包装与标志标识

### ① 常见包装物



### ② 分类标签



## 7.3 存储、运输与处置

### ① 临时存储

- 废液收集原则：废液桶上部预留 10 厘米空间；填写废液主要成分、名称及联系人，张贴废物标签；拧紧内盖和外盖，防止滴漏。

- 生物医疗废物收集原则：所有接触病原微生物的物品需经高温或消毒灭菌程序，包括口罩、手套、一次性平皿、移液管和培养物等；病理组织、动物尸体等存储在 -20℃ 低温冰箱内，且不得超过 1 周；针头，玻璃器皿、手术器械等锐器应放置在锐器收集盒中。

### ② 运输

实验危险废物由专人使用专用防腐推车或运转车辆转移至废弃物中转站。

### ③ 处置

- 危险废物的处置由第三方处置公司进行回收处置，禁止混放于生活垃圾中。

- 非密封放射性同位素废物存放在铅桶或含铅玻璃容器内，使用水泥等固化，由湖北省辐危监测站负责回收；放射源的回收由湖北省辐危监测站负责或原放射源单位负责收储，不得作为一般危险废物处置。

### ④ 应急处理物品



## 7.4 废气处理

### ○ 常用的吸收剂及处理方法：

氢氧化钠稀溶液：处理卤素、酸气（如 HCl、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、HCN 等）、甲醛、酰氯等。

稀酸（稀酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 或 HCl））：处理氨气、胺类等。

浓硫酸：吸收有机物。

活性炭、分子筛等吸附剂：吸收气体、有机物气体。

水：吸收水溶气体，如氯化氢、氨气等。



### ○ 汞蒸气及其它废气

A、长期吸入汞蒸气会造成慢性中毒，为了减少汞液面的蒸发，可在汞液面上覆盖化学液体；甘油效果最好，5%Na<sub>2</sub>S·9H<sub>2</sub>O 溶液次之，水效果最差。

B、对溅落的汞，应尽量拾起来，颗粒直径大的汞可以用吸气球或真空汞，紫外辐射激发产生的臭氧可使分散在物体表面和缝隙中的汞氧化为不溶性的氧化汞。

化学实验室的少量废气一般可由通风装置直接排至室外，排气管必须高于附近屋顶 3m，毒性大的气体可参考工业废气处理办法用吸附、吸收、氧化、分解等处理后排放。

## 7.5 废液处理

实验废液须用专用容器分类回收，并用标签标明废液成分、回收日期。危险试剂容器应优先盛放原化学剂废液，空置容器内不得含任何残液，并旋紧盖子，受污染的废弃包装物经折叠装入收集箱中。

根据废液的危险级别分开存放。

含卤有机溶剂和非含卤有机溶剂的回收废液分开存放。

剧毒化学废液和放射性废物液体严格遵照“五双”执行，存放至有保险柜的地方专人保管。不得混入一般化学废物中移交。

废弃物应交具有处理实验废弃物资质的单位办理“湖北省危险废物转移联单”进行回收处理。

### ○ 实验室废液分别收集、处理方法：

**无机酸类：**将废酸慢慢倒入过量的含碳酸钠或氢氧化钙的水溶液中，或用废碱互相中和，中和后用大量水冲稀排放。

**氢氧化钠、氨水：**用稀废酸中和，用大量水冲稀排放。

**含汞、砷、锑、铋等离子的废液：**控制酸度  $0.3\text{mol/L[H}^+\text{]}$ ，使其生成硫化物沉淀，以废渣的形式处理。

**含氰废液：**加入氢氧化钠使 pH 值在 10 以上，加入过量的高锰酸钾 (3%) 溶液，使  $\text{CN}^-$  氧化分解。如含量高，可加入过量的次氯酸钙和氢氧化钠溶液。

**含氟废液：**加入石灰使生成氟化钙沉淀。

**有机溶剂：**若废液量过多，有回收价值的溶剂应蒸馏回收使用。无回收价值的少量废液可用水稀释排放；若废液量过大，可用焚烧法进行处理。不易燃烧的有机溶剂，可用废易燃溶剂稀释后焚烧。

少量废液最简单的处理方法是用大量水稀释后排放。

危险废物	
危险废物种类：HW49	危险类别 
主要成分：900-047-49 (废液)	
危险情况：可燃、有毒	
安全措施：密封储存、防止泄露	
废物产生单位：武汉大学 地址：湖北省武汉市珞珈山 电话：68772107 联系人：[REDACTED]	
批次： 数量： 产生日期：	

危险废物	
危险废物种类：HW49	危险类别 
主要成分：900-041-49 (空瓶)	
危险情况：可燃、有毒	
安全措施：密封储存、防止碰撞	
废物产生单位：武汉大学 地址：湖北省武汉市珞珈山 电话：68772107 联系人：[REDACTED]	
批次： 数量： 产生日期：	

## 7.6 医学生物废物处置

医学生物废物需先在实验室采用高压蒸汽灭菌或放入消毒液浸泡消毒进行灭活消毒。

医学生物学废物应有专门的暂存点，培养基、培养液、菌种、体液和实验耗材等废弃物放入  $4^\circ\text{C}$  低温冰箱，动物尸体、人体解剖废弃物、病理组织切片、体液等存入  $-20^\circ\text{C}$  冰箱。



实验动物的废弃辅料、垫料、粪便经消毒剂消毒后分类装入黄色专用废物转运袋中集中按照危险废物处置，贴上“生化固废标签”。

重组基因和感染性的实验废物应严格标记，须经灭活后方能移出实验室。

锐器类废弃物需用利器盒收纳装入牢固、厚实的纸板箱。

## 7.7 放射性危险废物处置

废旧放射源和含源装置在申请处置之前，由专人保管，不得随意堆放、掩埋、丢弃。密封源可与厂家签订回收协议。

放射性同位素废物，半衰期低于三个月的，在铅皮垃圾桶中封存 10 个以上半衰期，检测达到解控水平以下的可按照普通危险废物处置；半衰期超过三个月的，应委托有资质的放射性废物回收公司处置。

## 8 紧急应变程序

### 平时准备——事故的应急预案

预防是避免事故发生的关键。事故应急预案的目的是为了让大家了解对于此类突发事故发生时的及时和有效的应对措施，做好准备，把人员伤害和财产损失的程度减到最低。

### 人人有责——应对突发事件是每个人的责任

学校、学院和实验主要研究者（PI）应指导师生了解潜在危险因素和危险状况、订立安全操作和安全防护设备、个体防护用品。并提供所需的工作安全培训以及从事危险性操作的注意事项、掌握事故发生时应采取的措施，包括一般应急程序以及针对特殊工作类型及特殊工作区域所制订的特别紧急响应程序。同时应组织紧急事故的应急演练，使学生及员工熟悉应对该突发事件的措施。

工作人员和学生应了解自身工作中存在的安全隐患，学习并遵从必要的防范措施。同时应向学院、学校报告工作区域存在的安全隐患和危险状况。一旦发生意外或突发故障时，应采取相应的措施，保障自己以及在场他人的安全。

### 为人身损伤做好准备

- 学会急救方法。
- 确保急救箱备有充足物品，有需要时包括专用解毒剂。
- 若使用氢氟酸（或氰化物、剧毒物质），须学习应变程序和如何使用解毒剂。
- 实验室使用者应清楚知悉紧急淋浴设备及洗眼器/洗面器的位置和使用方法，并确保其方便使用。

### 8.1 开展实验活动前做好准备

化学品事故一般包括火灾、爆炸、泄露、腐蚀性灼伤、中毒、窒息等类型。一旦发生化学事故，完善的应急预案对于及时响应和处理各类突发事件是十分重要的。正确选用应变人员的个体防护和保护措施、迅速的响应程序、适当处理泄露源的方法可有效地控制和抵制事态的发展，减少事故对人员的伤害和对学校财产的损失。

- 清楚所使用的化学品。参考化学品安全资料说明书上提供的技术资料，熟知所使用的化学品的物理、化学属性及其危害性，掌握在发生泄露、火灾情况下的应对

措施、处理及弃置方法。

- **谨慎地计划操作或实验。**对于有毒有害化学品的操作或实验，应在考虑其潜在的危害性下，缜密设计实验步骤，订立安全操作过程以及控制措施。必须事先了解该化学品自身的危害以及在操作过程中潜在的危险，实施相应的控制措施。同时需考虑一旦在实验或操作过程中发生意外时应采取的相应措施。储备适当的泄露控制材料、个人防护设备，急救用品及解毒剂。
- **参加必要的培训。**在实验操作前，应参加专门的安全培训及应急演练，确保具备充足的知识和培训，能在紧急情况下做出正确判断和响应。
- **熟知实验室安全设备位置。**熟知火灾报警按钮，消防设备，泄漏控制材料，个人防护设备以及急救箱的位置和使用方法。
- **采取保守态度做法。**不要在未能确定是否安全的情况下自我进行事故处理。在该情况下，始终采取保守的应对方案。如发出警报，撤离实验室。实验室清理工作或其他的应急行动应由紧急事故救援小组完成。

### 8.2 当有人损伤或染疾

- 若伤情严重或情况紧急时可直接拨打 120，随后尽快通知本单位领导、实验室与设备管理处、保卫部统一协调。
- 在不确定情况是否安全或处理方法是否正确的情况下，切勿擅自采取救援行动。拙劣的救援行动可能对施救者造成危险，例如被救人员处于充满有毒气体的房间内，或被救人员身上带电等情况。
- 除非有确实安全需要，切勿移动伤者，尤其在伤者有脊椎受伤或骨折的迹象。
- 尽量使伤者或病者舒适、温暖及躺下。
- 若有需要施行急救，应由受过专业训练的人员对伤者进行。急救人员需要配备合适的保护，防止自身受化学物质及伤者血液或体液污染。
- 酸性或碱性液体灼伤——用大量清水冲洗，使用紧急沐浴装置冲洗。切勿尝试使用化学试剂中和酸性或碱性污染物。
- 烧伤或冻伤——用冷水冲洗。
- 化学品入眼 / 面部——用紧急洗眼 / 洗面装置冲洗。
- 严重流血——用干净布料直接按压伤口。注意避免接触伤者血液或体液。

- 吸入有毒气体——将患者转移至空气清新且流通的地方。
- 氢氟酸灼伤——用水冲洗后，立刻涂抹上解毒剂并送医院检查。
- 氰化物中毒——立即使用解毒剂并送医院检查。

## 8.3 有害物质泄漏的应急程序

### 有害物质泄漏的应急原则

- 撤离现场
- 向他人示警疏散
- 报警寻求协助
- 封锁事故现场，并隔离建立警戒区

发生泄漏事故实验室的负责人或报告事故者应该留在安全地点，（注意：与和事故发生点保持安全距离），并提供实验室事故性质和泄漏危险品的相关信息，及提供在被污染的实验室内可能遇到其他危害状况的资料。

### 8.3.1 实验室危险化学品泄漏处理

#### 学生、导师或实验人员在发现化学品的泄漏情况后：

- 向实验室内和周围所有人员示警，有需要时撤离。
- 报告在场实验室负责人。
- 接到报告后，在场实验室负责人应立刻启动化学品泄漏事故的响应程序。
- 用适当材料控制泄漏化学品进一步扩散，尽量局限溢泻范围。
- 在有合适材料，足够的保护和协助下，清理泄漏物。留意必需保留逃生路径，必要时，应撤离并寻求帮助。
- 如果涉及易燃性气体或蒸气，指导学生在远处关掉所有热源、点火源。
- 疏散发生事故实验室内所有人员，离开时脱去被污染衣物或物品，并关上门，但不要上锁。
- 通知该实验室和该区所有人员撤离实验室和污染区域，并防止他人进入发生事故的房间。
- 在门外竖立化学品泄漏警告牌，或通过启动其他报警装置，通知该区所有人员撤离，并防止他人进入事故发生的房间或受影响的区域。

- 前往安全的地点，拨打学校保卫部“68777110”（校园110报警电话），随后尽快通知本单位领导、实验室与设备管理处、保卫部统一协调。
- 如有可能，与现场保持安全距离，监视泄漏房间入口以及通道，防止他人进入受污染区域。
- 在条件允许下，留在安全地点协助应急小组进行工作。
- 在紧急事故应急小组到达时，提供信息和协助其工作。
- 如果危险化学品泄漏事故发生在户外，应转移到上风向或侧上风无污染区域位置。

#### 清理化学性物质污染程序为：

- 受危险化学品污染的人员在抵达安全地点后，应该马上进行清污去污。如有任何体内污染，应立即就医治疗。
- 首先治理伤口，救治受伤人员。急救人员需要配备合适的保护，防止自身受危险化学物质及伤者血液或体液污染。
- 使用紧急淋浴冲洗受污染的皮肤至少15分钟。如眼睛或面部受到污染，用洗眼面器冲洗至少15分钟。
- 有需要时，在冲洗时脱下所有可能被污染的衣物或其他物品，封存于塑料袋内。若情况许可，在塑料袋上加上“化学危害”标签。
- 急救人员在协助清洗过程中应注意自我保护，避免受污染以及避免污染扩散至身体其他地方。
- 尽快就医，检查诊疗。

### 8.3.2 放射性物质泄漏处理

#### 应急响应的基本程序为：

- 通知一同工作的所有人员。
- 疏散室内所有人，并留下受污染的衣物或物品，关上房门，但不要上锁。
- 拨打学校保卫部“68777110”（校园110报警电话），随后尽快通知本单位领导、实验室与设备管理处、保卫部统一协调。
- 在确保安全的前提下，用合适的材料阻止泄漏物质进一步扩散。尽量覆盖并局限溢泻范围。
- 切勿启动紧急通风系统，除非泄漏物中汲及放射性气体或蒸气（如碘—125）。
- 在门外竖立警告牌（或启动该区域的报警装置），以防止其他人进入实验室。

- 如有可能，与实验室保持一段安全距离，监视现场的进出口以及通道，防止其他人进入受污染的区域。

- 在情况允许下（在确认自己安全的情况下），留在现场附近，以协助应变队伍进行工作。

#### 放射性物质污染清理基本程序为：

- 受放射性物质污染的人员在抵达安全地点后，应该马上进行清洗去污。
- 首先治理伤口，救治受伤人员。急救人员需要配备合适的保护和个体防护，防止自身受放射性物质及伤者血液或体液污染。
- 脱下所有可能被污染的衣物或其他物品，封存于塑料袋内。若情况许可，在塑料袋上加上“辐射危害”标签。
- 用清水和洗涤剂清洗受污染的皮肤。注意避免产生气溶胶（如在使用刷子擦洗时）。急救人员在清洗过程中应注意自我保护，避免受污染以及避免污染扩散。
  - 如眼睛受到污染，用清水冲洗。尽快就医，检查治疗。
  - 如有任何体内污染，应立即就医诊疗。

### 8.3.3 危险生物物质泄漏处理

#### 应急响应的基本程序为：

- 通知一同工作的所有人员撤离。
- 疏散污染区域所有人员。留下被污染的衣物或物品，关闭房门，但不要上锁。
- 在安全的地方拨打电话上报实验室安全管理办公室。
- 在门外竖立警告牌（或启动该区域的报警装置），以防止其他人进入房间。
- 如果泄漏物质产生气溶胶状态，关闭实验室空调系统。切勿启动紧急通风系统。
- 在确保安全的前提下，用合适的材料防止泄漏物进一步扩散。尽量局限泄漏范围，并以带有消毒剂的材料覆盖泄漏物。
  - 如泄漏发生于生物安全柜中，保持生物安全柜继续运行。
  - 如可能，留在与实验室保持安全距离的地方，监视现场的进出口以及通道，防止其他人进入受污染的区域。
- 在情况允许下（在确认自己安全的情况下），留在现场附近，以协助应变小组。

#### 消除生物污染程序为：

- 任何受生物危险物质污染的人员，一旦抵达安全地点，须马上进行消除污染处理。
- 首先治理受伤人员。急救人员需要配备合适的保护设施和个体防护，防止自身受生物物质及伤者血液或体液污染。
- 脱去所有可能受污染的衣物或其他物品，封存于塑料袋内。若情况许可，在塑料袋上加上“生物危害”标签。
- 用清水冲洗受污染的皮肤，适量使用消毒剂和肥皂。尽快就医，检查诊疗。
- 如眼睛受到污染，用清水冲洗。尽快就医，检查诊疗。
- 如体内污染，应立即就医，检查诊疗。

### 8.4 实验安全和事故处理

**酸（或碱）洒在桌上**

先用  $\text{NaHCO}_3$  溶液（或稀醋酸）中和，然后用水马上冲洗，再用抹布擦干。

**浓硫酸（或其他强酸）**

沾在皮肤上——用干布把浓硫酸擦去后，即用大量水冲洗，再用 3%—5%  $\text{NaHCO}_3$  溶液冲洗。

**酸（或碱）溅入眼睛**

立即用大量的流水冲洗，边洗边眨眼睛。

**金属钠失火**

立即用砂子将燃烧的金属钠盖灭。

**酒精洒在桌子上燃烧**

立即用湿布将燃烧的酒精盖灭。

**误服重金属盐**

立即吞服大量的鸡蛋清或豆浆。

**温度计打破，水银撒落在桌面**

在水银上撒上硫粉。

**氰化钠、氰化钾的污染**

将硫代硫酸钠（高锰酸钾、次氯酸钠、硫酸亚铁）溶液浇在污染处后，用热水冲，再用冷水冲。

**对硫、磷及其他有机磷剧毒农药，如苯硫磷、敌死虫污染**

可先用石灰将撒泼的药液吸去，继而用碱液浸湿污染处，然后用热水及冷水冲洗干净。

**硫酸二甲酯撒漏**

先用氨水洒在污染处，使其起中和作用；也可用漂白粉加五倍水后浸湿污染处，再用碱水浸湿，最后用热水和冷水各冲一遍。

**甲醛撒漏**

可用漂白粉加五倍水后浸湿污染处，使甲醛遇漂白粉氧化成甲酸，再用水冲洗干净。

**汞撒漏**

可先行收集，尽可能不使其泻入地下缝隙，并用硫磺粉盖在洒落的地方，使汞转变成不挥发的硫化汞。

**苯胺撒漏**

可用稀盐酸溶液浸湿污染处，再用水冲洗。因为苯胺呈碱性，能与盐酸反应生成盐酸盐，如用硫酸溶液，可生成硫酸盐。

**盛磷容器破裂**

一旦脱水将产生自燃，故切勿直接接触，应用工具将磷迅速移入盛水容器中。污染处先用石灰乳浸湿，再用水冲。被黄磷污染过的工具可用5%硫酸铜溶液冲洗。

**砷撒漏**

可用碱水和氢氧化铁解毒，再用水冲洗。

**溴撒漏**

可用氨水使之生成铵盐，再用水冲洗干净。

**8.5 急救**

**起火：**有机物着火应立即用湿布或砂扑灭，火势太大则用泡沫灭火器扑灭。电器设备起火，首先切断电源，再用四氯化碳或二氧化碳灭火器扑灭，不能用泡沫灭火器。

**触电：**首先拉开电闸切断电源，或尽快地用绝缘物（干燥的木棒，竹竿等）将触电者与电源隔开，必要时再进行人工呼吸。

**割伤：**先将在伤口中的异物取出，伤势不重者用生理盐水或硼砂液洗伤处，再涂上紫药水，必要时



再撒上消炎粉，用绷带包扎。伤势较重先用酒精清洗消毒，再用纱布按住伤口，压迫止血，立即送医院。

**烫伤：**被火、高温物体或开水灼烫后，立即用冷水冲洗或浸泡，洗灼伤处，涂上凡士林或烫伤药膏。

**酸、碱腐蚀：**首先用多量水冲洗，然后，酸腐蚀用碳酸氢钠饱和溶液冲洗，碱腐蚀用1%柠檬酸或硼酸溶液冲洗，再用清水冲洗，涂上凡士林。若受氢氟酸腐蚀，应用水冲洗后再以稀苏打溶液冲洗，然后浸泡在冰冷的饱和硫酸镁溶液中半小时，最后再敷以20%硫酸镁、18%甘油、1.2%盐酸普鲁卡因和水配成的药膏。若酸、碱液溅入眼内，应立即用多量水冲洗（或用自来水），然后再分别用稀的碳酸氢钠溶液或硼酸饱和溶液冲洗，最后滴入蓖麻油。

**吸入有毒气体：**吸入Br<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>或HCl气体时，可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气，使之解毒。吸入H<sub>2</sub>S气体而头昏痛者，应立即到室外呼吸新鲜空气。

**毒物进入口内：**将510cm<sup>3</sup>稀硫酸铜溶液加入一杯温开水中，内服，然后用手指伸入咽喉部，促使呕吐，再立即送医院治疗。

**化学品溅到身体：**脱掉所有被污染了的衣物，用喷淋器或水龙头将身体溅到的部位在快速流动的水下冲洗至少15分钟，并确认化学品没有进到鞋内。

**氢氟酸灼伤：**立即用大量水冲洗，再用5%的饱和碳酸氢钠溶液清洗；若溅入眼内，先用洗眼器持续冲洗10—15分钟，再用3%的碳酸氢钠冲洗，不要用手揉眼。

**金属钠灼伤：**先用镊子移去可见的小块，其余与碱类灼伤处理相同。

**溴灼伤：**立即用大量水冲洗，再用乙醇擦至无溴液为止，然后涂上甘油或烫伤药膏。

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



# 附件1 剧毒化学品目录(2015版)

剧毒化学品的定义：具有剧烈急性毒性危害的化学品，包括人工合成的化学品及其混合物和天然毒素，还包括具有急性毒性易造成公共安全危害的化学品。

“CAS号”是指美国化学文摘社对化学品的唯一登记号。

序号	原号	品名	别名	CAS号	备注
1	4	5-氨基-3-苯基-1-[双(N,N-二甲基氨基)氧膦基]-1,2,4-三唑[含量>20%]	威菌磷	1031-47-6	剧毒
2	20	3-氨基丙烯	烯丙胺	107-11-9	剧毒
3	40	八氟异丁烯	全氟异丁烯；1,1,3,3,3-五氟-2-(三氟甲基)-1-丙烯	382-21-8	剧毒
4	41	八甲基焦磷酸胺	八甲磷	152-16-9	剧毒
5	42	1,3,4,5,6,7,8,8-八氯-1,3,4,7,7a-六氯-4,7-甲撑异苯并呋喃[含量>1%]	八氯六氢亚甲基苯并呋喃；碳氯灵	297-78-9	剧毒
6	71	苯基硫醇	苯硫酚；巯基苯；硫代苯酚	108-98-5	剧毒
7	88	苯胂化二氯	二氧化苯胂；二氯苯胂	696-28-6	剧毒
8	99	1-(3-吡啶甲基)-3-(4-硝基苯基)脲	1-(4-硝基苯基)-3-(3-吡啶甲基)脲；灭鼠优	53558-25-1	剧毒
9	121	丙腈	乙基氰	107-12-0	剧毒
10	123	2-丙炔-1-醇	丙炔醇；炔丙醇	107-19-7	剧毒
11	138	丙酮氰醇	丙酮合氰化氢；2-羟基异丁腈；氰丙醇	75-86-5	剧毒
12	141	2-丙烯-1-醇	烯丙醇；蒜醇；乙烯甲醇	107-18-6	剧毒
13	155	丙烯亚胺	2-甲基氨基丙啶；2-甲基乙撑亚胺；丙撑亚胺	75-55-8	剧毒

14	217	叠氮化钠	三氮化钠	26628-22-8	剧毒
15	241	3-丁烯-2-酮	甲基乙烯基酮；丁烯酮	78-94-4	剧毒
16	258	1-(对氯苯基)-2,8,9-三氧-5-氮-1-硅双环(3,3,3)十二烷	毒鼠硅；氯硅宁；硅灭鼠	29025-67-0	剧毒
17	321	(二苯基乙酰基)-2,3-二氢-1,3-茚满二酮	2-(2,2-二苯基乙酰基)-1,3-茚满二酮；敌鼠	82-66-6	剧毒
18	339	1,3-二氟丙-2-醇(I)与1-氯-3-氟丙-2-醇(II)的混合物	鼠甘伏；甘氟	8065-71-2	剧毒
19	340	二氟化氧	一氧化二氟	7783-41-7	剧毒
20	367	O-O-二甲基-O-(2-甲氧甲酰基-1-甲基)乙烯基磷酸酯[含量>5%]	甲基-3-[(二甲氧基磷酰基)氧代]-2-丁烯酸酯；速灭磷	7786-34-7	剧毒
21	385	二甲基-4-(甲基硫代)苯基磷酸酯	甲硫磷	3254-63-5	剧毒
22	393	(E)-O,O-二甲基-O-[1-甲基-2-(二甲基氨基甲酰基)乙烯基]磷酸酯[含量>25%]	3-二甲氧基磷酰基-N,N-二甲基异丁烯酰胺；百治磷	141-66-2	剧毒
23	394	O,O-二甲基-O-[1-甲基-2-(甲基氨基甲酰基)乙烯基]磷酸酯[含量>0.5%]	久效磷	6923-22-4	剧毒
24	410	N,N-二甲基氨基乙腈	2-(二甲氨基)乙腈	926-64-7	剧毒
25	434	O,O-二甲基-对硝基苯基磷酸酯	甲基对氧磷	950-35-6	剧毒
26	461	1,1-二甲基肼	二甲基肼[不对称]；N,N-二甲基肼	57-14-7	剧毒
27	462	1,2-二甲基肼	二甲基肼[对称]	540-73-8	剧毒
28	463	O,O'-二甲基硫代磷酰氯	二甲基硫代磷酰氯	2524-03-0	剧毒

29	481	二甲双胍	双甲胍；马钱子碱	57-24-9	剧毒
30	486	二甲氧基马钱子碱	番木鳖碱	357-57-3	剧毒
31	568	2,3-二氢-2,2-二甲基苯并呋喃-7-基-N-甲基氨基甲酸酯	克百威	1563-66-2	剧毒
32	572	2,6-二噁1,3,5,7-四氮三环-[3,3,1,1,3,7]癸烷-2,2,6,6-四氧化物	毒鼠强	1980-12-6	剧毒
33	648	S-[2-(二乙氨基)乙基]-O,O-二乙基硫代磷酸酯	胺吸磷	78-53-5	剧毒
34	649	N-二乙氨基乙基氯	2-氯乙基二乙胺	100-35-6	剧毒
35	654	O,O-二乙基-N-(1,3-二硫戊环-2-亚基)磷酰胺[含量>15%]	2-(二乙氧基磷酰亚氨基)-1,3-二硫戊环；硫环磷	947-02-4	剧毒
36	655	O,O-二乙基-N-(4-甲基-1,3-二硫戊环-2-亚基)磷酰胺[含量>5%]	二乙基(4-甲基-1,3-二硫戊环-2-叉氨基)磷酸酯；地胺磷	950-10-7	剧毒
37	656	O,O-二乙基-N-1,3-二噁丁环-2-亚基磷酰胺	丁硫环磷	548-32-3	剧毒
38	658	O,O-二乙基-O-(2-乙硫基乙基)硫代磷酸酯与O,O-二乙基-S-(2-乙硫基乙基)硫代磷酸酯的混合物[含量>3%]	内吸磷	8065-48-3	剧毒
39	660	O,O-二乙基-O-(4-甲基香豆素基-7)硫代磷酸酯	扑杀磷	299-45-6	剧毒
40	661	O,O-二乙基-O-(4-硝基苯基)磷酸酯	对氧磷	311-45-5	剧毒
41	662	O,O-二乙基-O-(4-硝基苯基)硫代磷酸酯[含量>4%]	对硫磷	56-38-2	剧毒

42	665	O,O-二乙基-O-[2-氯-1-(2,4-二氯苯基)乙烯基]磷酸酯[含量>20%]	2-氯-1-(2,4-二氯苯基)乙烯基二乙基磷酸酯；毒虫畏	470-90-6	剧毒
43	667	O,O-二乙基-O-2-吡嗪基硫代磷酸酯[含量>5%]	虫线磷	297-97-2	剧毒
44	672	O,O-二乙基-S-(2-乙硫基乙基)二硫代磷酸酯[含量>15%]	乙拌磷	298-04-4	剧毒
45	673	O,O-二乙基S-(4-甲基亚磺酰基苯基)硫代磷酸酯[含量>4%]	丰索磷	115-90-2	剧毒
46	675	O,O-二乙基-S-(对硝基苯基)硫代磷酸	硫代磷酸-O,O-二乙基-S-(4-硝基苯基)酯	3270-86-8	剧毒
47	676	O,O-二乙基-S-(乙硫基甲基)二硫代磷酸酯	甲拌磷	298-02-2	剧毒
48	677	O,O-二乙基-S-(异丙基氨基甲酰甲基)二硫代磷酸酯[含量>15%]	发硫磷	2275-18-5	剧毒
49	679	O,O-二乙基-S-氯甲基二硫代磷酸酯[含量>15%]	氯甲硫磷	24934-91-6	剧毒
50	680	O,O-二乙基-S-叔丁基硫甲基二硫代磷酸酯	特丁硫磷	13071-79-9	剧毒
51	692	二乙基汞	二乙汞	627-44-1	剧毒
52	732	氟		7782-41-4	剧毒
53	780	氟乙酸	氟醋酸	144-49-0	剧毒
54	783	氟乙酸甲酯		453-18-9	剧毒
55	784	氟乙酸钠	氟醋酸钠	62-74-8	剧毒
56	788	氟乙酰胺		640-19-7	剧毒
57	849	癸硼烷	十硼烷；十硼氢	17702-41-9	剧毒

58	1008	4- 己烯 -1- 炔 -3- 醇		10138-60-0	剧毒
59	1041	3-(1- 甲基 -2- 四氢吡咯基 ) 吡啶硫酸盐	硫酸化烟碱	65-30-5	剧毒
60	1071	2- 甲基 -4,6-1 二硝基酚	4,6- 二硝基邻甲苯酚 ; 二硝酚	534-52-1	剧毒
61	1079	O- 甲基 -S- 甲基 - 硫代磷酰胺	甲胺磷	10265-92-6	剧毒
62	1081	O- 甲基氨基甲酰基 -2- 甲基 2-( 甲硫基 ) 丙醛肟	涕灭威	116-06-3	剧毒
63	1082	O- 甲基氨基甲酰基 -3,3- 二甲基 -1-( 甲硫基 ) 丁醛肟	O- 甲基氨基甲酰基 -3,3- 二甲基 -1-( 甲硫基 ) 丁醛肟 ; 久效威	39196-18-4	剧毒
64	1097	(S)-3-(1- 甲基吡咯烷 -2- 基 ) 吡啶	烟碱 ; 尼古丁 ; 1- 甲基 -2-(3- 吡啶基 ) 吡咯烷	1954-11-5	剧毒
65	1126	甲基磺酰氯	氯化硫酰甲烷 ; 甲烷磺酰氯	124-63-0	剧毒
66	1128	甲基肼	一甲肼 ; 甲基联氨	60-34-4	剧毒
67	1189	甲烷磺酰氟	甲磺氟酰 ; 甲基磺酰氟	558-25-8	剧毒
68	1202	甲藻毒素 ( 二盐酸盐 )	石房蛤毒素 ( 盐酸盐 )	35523-89-8	剧毒
69	1236	抗霉素 A		1397-94-0	剧毒
70	1248	镰刀菌酮 X		23255-69-8	剧毒
71	1266	磷化氢	磷化三氢 ; 氢	7803-51-2	剧毒
72	1278	硫代磷酰氯	硫代氯化磷酰 ; 三氯化硫 磷 ; 三氯硫磷	3982-91-0	剧毒
73	1327	硫酸三乙基锡		57-52-3	剧毒
74	1328	硫酸铊	硫酸亚铊	7446-18-6	剧毒
75	1332	六氟 -2,3- 二氯 -2- 丁烯	2,3- 二氯六氟 -2- 丁烯	303-04-8	剧毒

76	1351	( 1R,4S,4aS,5R,6R,7S, 8S,8aR ) -1,2,3,4,10,10- 六氯 -1,4,4a,5,6,7,8,8a- 八氢 -6,7- 环氧 1,4,5,8- 二亚甲基萘 [ 含量 2%~90%]	狄氏剂	60-57-1	剧毒
77	1352	( 1R,4S,5R,8S ) -1,2,3,4, 10,10- 六氯 -1,4,4a,5, 6,7,8,8a- 八氢 -6,7- 环氧 -1,4;5,8- 二亚甲基萘 [ 含量 >5% ]	异狄氏剂	72-20-8	剧毒
78	1353	1,2,3,4,10,10- 六氯 -1,4,4a,5,8,8a- 六氢 -1,4- 挂 -5,8- 挂二亚甲基 萘 [ 含量 >10% ]	异艾氏剂	465-73-6	剧毒
79	1354	1,2,3,4,10,10- 六氯 -1,4,4a,5,8,8a- 六氢 -1,4;5,8- 挂二亚甲基 萘 [ 含量 >75% ]	六氯 - 六氢 - 二甲撑萘 ; 艾氏剂	309-00-2	剧毒
80	1358	六氯环戊二烯	全氯环戊二烯	77-47-4	剧毒
81	1381	氯	液氯 ; 氯气	7782-50-5	剧毒
82	1422	2-[(RS)-2-(4- 氯苯基 )-2- 苯基乙酰基 ]-2,3- 二氢 -1,3- 苄二酮 [ 含量 >4% ]	2-( 苯基对氯苯基乙酰 ) 茚满 -1,3- 二酮 ; 氯鼠酮	3691-35-8	剧毒
83	1442	氯代膦酸二乙酯	氯化磷酸二乙酯	814-49-3	剧毒
84	1464	氯化汞	氯化高汞 ; 二氯化汞 ; 升汞	7487-94-7	剧毒
85	1476	氯化氰	氰化氯 ; 氯甲腈	506-77-4	剧毒
86	1502	氯甲基甲醚	甲基氯甲醚 ; 氯二甲醚	107-30-2	剧毒
87	1509	氯甲酸甲酯	氯碳酸甲酯	79-22-1	剧毒
88	1513	氯甲酸乙酯	氯碳酸乙酯	541-41-3	剧毒
89	1549	2- 氯乙醇	乙撑氯醇 ; 氯乙醇	107-07-3	剧毒

90	1637	2-羟基丙腈	乳腈	78-97-7	剧毒
91	1642	羟基乙腈	乙醇腈	107-16-4	剧毒
92	1646	羟间唑啉(盐酸盐)		2315-2-8	剧毒
93	1677	氰胍甲汞	氰甲汞胍	502-39-6	剧毒
94	1681	氰化镉		542-83-6	剧毒
95	1686	氰化钾	山奈钾	151-50-8	剧毒
96	1688	氰化钠	山奈	143-33-9	剧毒
97	1693	氰化氢	无水氢氰酸	74-90-8	剧毒
98	1704	氰化银钾	银氰化钾	506-61-6	剧毒
99	1723	全氯甲硫醇	三氯硫氯甲烷；过氯甲硫醇；四氯硫代碳酰	594-42-3	剧毒
100	1735	乳酸苯汞三乙醇铵		23319-66-6	剧毒
101	1854	三氯硝基甲烷	氯化苦；硝基三氯甲烷	1976-6-2	剧毒
102	1912	三氧化二砷	白砒；砒霜；亚砷酸酐	1327-53-3	剧毒
103	1923	三正丁胺	三丁胺	102-82-9	剧毒
104	1927	砷化氢	砷化三氢；胂	7784-42-1	剧毒
105	1998	双(1-甲基乙基)氟磷酸酯	二异丙基氟磷酸酯；丙氟磷	55-91-4	剧毒
106	1999	双(2-氯乙基)甲胺	氢芥；双(氯乙基)甲胺	51-75-2	剧毒
107	2000	5-[双(2-氯乙基)氨基]-2,4-(1H,3H)嘧啶二酮	尿嘧啶芳芥；嘧啶苯芥	66-75-1	剧毒
108	2003	O,O-双(4-氯苯基)N-(1-亚氨基)乙基硫代磷酸胺	毒鼠磷	4104-14-7	剧毒
109	2005	双(二甲胺基)磷酰氟[含量>2%]	甲氟磷	115-26-4	剧毒

110	2047	2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英	二噁英;2,3,7,8-TCDD; 四氯二苯二噁英	1746-01-6	剧毒
111	2067	3-(1,2,3,4-四氢-1-萘基)-4-羟基香豆素	杀鼠醚	5836-29-3	剧毒
112	2078	四硝基甲烷		509-14-8	剧毒
113	2087	四氧化锇	锇酸酐	20816-12-0	剧毒
114	2091	O,O,O',O'-四乙基二硫代焦磷酸酯	治螟磷	3689-24-5	剧毒
115	2092	四乙基焦磷酸酯	特普	107-49-3	剧毒
116	2093	四乙基铅	发动机燃料抗爆混合物	78-00-2	剧毒
117	2115	碳酰氯	光气	75-44-5	剧毒
118	2118	羰基镍	四羰基镍；四碳酰镍	13463-39-3	剧毒
119	2133	乌头碱	附子精	302-27-2	剧毒
120	2138	五氟化氯		13637-63-3	剧毒
121	2144	五氯苯酚	五氯酚	87-86-5	剧毒
122	2147	2,3,4,7,8-五氯二苯并呋喃	2,3,4,7,8-PCDF	57117-31-4	剧毒
123	2153	五氯化锑	过氯化锑；氯化锑	7647-18-9	剧毒
124	2157	五羰基铁	羰基铁	13463-40-6	剧毒
125	2163	五氧化二砷	砷酸酐；五氧化砷；氧化砷	1303-28-2	剧毒
126	2177	戊硼烷	五硼烷	19624-22-7	剧毒
127	2198	硒酸钠		13410-01-0	剧毒
128	2222	2-硝基-4-甲氧基苯胺	枣红色基GP	96-96-8	剧毒
129	2413	3-[3-(4'-溴联苯-4-基)-1,2,3,4-四氢-1-萘基]-4-羟基香豆素	溴鼠灵	56073-10-0	剧毒

## 附件 2 易制爆危险化学品名录 (2017 版)

130	2414	3-[3-(4-溴联苯-4-基)-3-羟基-1-苯丙基]-4-羟基香豆素	溴敌隆	28772-56-7	剧毒
131	2460	亚砷酸钙	亚砒酸钙	27152-57-4	剧毒
132	2477	亚硒酸氢钠	重亚硒酸钠	7782-82-3	剧毒
133	2527	盐酸吐根碱	盐酸依米丁	316-42-7	剧毒
134	2533	氧化汞	一氧化汞；黄降汞；红降汞	21908-53-2	剧毒
135	2549	一氟乙酸对溴苯胺		351-05-3	剧毒
136	2567	乙撑亚胺	吖丙啶；1-氮杂环丙烷；氮丙啶	151-56-4	剧毒
137	2588	O-乙基-O-(4-硝基苯基)苯基硫代膦酸酯 [含量 > 15%]	苯硫磷	2104-64-5	剧毒
138	2593	O-乙基-S-苯基乙基二硫代膦酸酯 [含量 > 6%]	地虫硫磷	944-22-9	剧毒
139	2626	乙硼烷	二硼烷	19287-45-7	剧毒
140	2635	乙酸汞	乙酸高汞；醋酸汞	1600-27-7	剧毒
141	2637	乙酸甲氧基乙基汞	醋酸甲氧基乙基汞	151-38-2	剧毒
142	2642	乙酸三甲基锡	醋酸三甲基锡	1118-14-5	剧毒
143	2643	乙酸三乙基锡	三乙基乙酸锡	1907-13-7	剧毒
144	2665	乙烯砜	二乙烯砜	77-77-0	剧毒
145	2671	N-乙烯基Z撑亚胺	N-乙烯基氮丙环	5628-99-9	剧毒
146	2685	1-异丙基-3-甲基吡唑-5-基N,N-二甲基氨基甲酸酯 [含量 > 20%]	异索威	119-38-0	剧毒
147	2718	异氰酸苯酯	苯基异氰酸酯	103-71-9	剧毒
148	2723	异氰酸甲酯	甲基异氰酸酯	624-83-9	剧毒

序号	品名	别名	CAS号	主要的燃爆
1 酸类				
1.1	硝酸		7697-37-2	氧化性液体, 类别 3
1.2	发烟硝酸		52583-42-3	氧化性液体, 类别 1
1.3	高氯酸 [浓度 > 72%]			氧化性液体, 类别 1
	高氯酸 [浓度 50%-72%]	过氯酸	7601-90-3	氧化性液体, 类别 1
	高氯酸 [浓度 ≤ 50%]			氧化性液体, 类别 2
2 硝酸盐类				
2.1	硝酸钠		7631-99-4	氧化性固体, 类别 3
2.2.	硝酸钾		7757-79-1	氧化性固体, 类别 3
2.3	硝酸铯		7789-18-6	氧化性固体, 类别 3
2.4	硝酸镁		10377-60-3	氧化性固体, 类别 3
2.5	硝酸钙		10124-37-5	氧化性固体, 类别 3
2.6	硝酸锶		10042-76-9	氧化性固体, 类别 3
2.7	硝酸钡		10022-31-8	氧化性固体, 类别 2
2.8	硝酸镍	二硝酸镍	13138-45-9	氧化性固体, 类别 2
2.9	硝酸银		7761-88-8	氧化性固体, 类别 2
2.10	硝酸锌		7779-88-6	氧化性固体, 类别 2
2.11	硝酸铅		10099-74-8	氧化性固体, 类别 2
3 氯酸盐类				
3.1	氯酸钠		7775-09-9	氧化性固体, 类别 1
	氯酸钠溶液			氧化性液体, 类别 3*
3.2	氯酸钾		3811-04-9	氧化性固体, 类别 1
	氯酸钾溶液			氧化性液体, 类别 3*
3.3	氯酸铵		10192-29-7	爆炸物, 不稳定爆炸物
4 高氯酸盐类				
4.1	高氯酸锂	过氯酸锂	7791-03-9	氧化性固体, 类别 2

4.2	高氯酸钠	过氯酸钠	7601-89-0	氧化性固体, 类别 1
4.3	高氯酸钾	过氯酸钾	7778-74-7	氧化性固体, 类别 1
4.4	高氯酸铵	过氯酸铵	7790-98-9	爆炸物, 1.1 项 氧化性固体, 类别 1
<b>5 重铬酸盐类</b>				
5.1	重铬酸锂		13843-81-7	氧化性固体, 类别 2
5.2	重铬酸钠	红矾钠	10588-01-9	氧化性固体, 类别 2
5.3	重铬酸钾	红矾钾	7778-50-9	氧化性固体, 类别 2
5.4	重铬酸铵	红矾铵	7789-09-5	氧化性固体, 类别 2*
<b>6 过氧化物和超氧化物类</b>				
6.1	过氧化氢溶液 (含量 >8%)	双氧水	7722-84-1	(1) 含量 ≥ 60% 氧化性液体, 类别 1
6.2	过氧化锂	二氧化锂	12031-80-0	(2) 20% ≤ 含量 <60% 氧化性液体, 类别 2
6.3	过氧化钠	双氧化钠 ; 二氧化钠	1313-60-6	(3) 8% < 含量 <20% 氧化性液体, 类别 3
6.4	过氧化钾	二氧化钾	17014-71-0	氧化性固体, 类别 2
6.5	过氧化镁	二氧化镁	1335-26-8	氧化性固体, 类别 1
6.6	过氧化钙	二氧化钙	1305-79-9	氧化性固体, 类别 1
6.7	过氧化锶	二氧化锶	1314-18-7	氧化性液体, 类别 2
6.8	过氧化钡	二氧化钡	1304-29-6	氧化性固体, 类别 2
6.9	过氧化锌	二氧化锌	1314-22-3	氧化性固体, 类别 2
6.10	过氧化脲	过氯化氯尿素 ; 过氧化氢脲	124-43-6	氧化性固体, 类别 3
6.11	过乙酸 [含量 ≤ 16%, 含水 ≥ 39%, 含乙酸 ≥ 15%, 含过 氧化氢 ≤ 24%, 含有稳定剂]	过醋酸 ; 过氧乙酸 ; 乙酰过氧化氢	79-21-0	有机过氧化物 F 型
	过乙酸 [含量 ≤ 43%, 含水 ≥ 5%, 含乙酸 ≥ 35%, 含过 氧化氢 ≤ 6%, 含有稳定剂]			易燃液体, 类别 3 有机过 氧化物, D 型

6.12	过氧化二异丙苯 [52% < 含量 ≤ 100%]	二枯基过氧化 物 ; 硫化剂 DCP	80-43-3	有机过氧化物, F 型
6.13	过氧化氢苯甲酰	过苯甲酸	93-59-4	有机过氧化物, C 型
6.14	超氧化钠		12034-12-7	氧化性固体, 类别 1
6.15	超氧化钾		12030-88-5	氧化性固体
<b>7 易燃物还原剂类</b>				
7.1	锂	金属锂	7439-93-2	遇水放出易燃气体的
7.2	钠	金属钠	7440-23-5	物质和混合物, 类别 1
7.3	钾	金属钾	7440-09-7	遇水放出易燃气体的 物质和混合物, 类别 1
7.4	镁		7439-95-4	(1) 粉末: 自热物质和 混合物, 类别 1 遇水放出易燃气体的物质 和混合物, 类别 2 (2) 丸状、旋屑或带状: 易燃固体, 类别 2
7.5	镁铝粉	镁铝合金粉		遇水放出易燃气体的物质 和混合物, 类别 2 自热物质和混合物, 类别 1
7.6	铝粉		7429-90-5	(1) 有涂层: 易燃固体, 类别 1 (2) 无涂层: 遇水放出 易燃气体的物质和混合
7.7	硅铝		57485-31-1	遇水放出易燃气体的物质 和混合物, 类别 3
7.8	硫磺	硫	7704-34-9	易燃固体, 类别 2
7.9	锌尘			自热物质和混合物, 类别 1; 遇水放出易燃气体的物 质和混合物, 类别 1
	锌粉		7440-66-6	自热物质和混合物, 类别 1; 遇水放出易燃气体的物 质和混合物, 类别 1
	锌灰			遇水放出易燃气体的物质 和混合物, 类别 3

	金属锆			易燃固体, 类别 2
7.10	金属锆粉	锆粉	7440-67-7	自燃固体, 类别 1, 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1
7.11	六亚甲基四胺	六甲撑四胺; 乌洛托品	100-97-0	易燃固体, 类别 2
7.12	1,2-乙二胺	1,2-二氨基乙烷; 乙撑二胺	107-15-3	易燃液体, 类别 3
7.13	一甲胺 [无水]	氨基甲烷; 甲胺	74-89-5	易燃气体, 类别 1
	一甲胺溶液	氨基甲烷溶液; 甲胺溶液		易燃液体, 类别 1
7.14	硼氢化锂	氢硼化锂	16949-15-8	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1
7.15	硼氢化钠	氢硼化钠	16940-66-2	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1
7.16	硼氢化钾	氢硼化钾	13762-51-1	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1
<b>8 硝基化合物类</b>				
8.1	硝基甲烷		75-52-5	易燃液体, 类别 3
8.2	硝基乙烷		79-24-3	易燃液体, 类别 3
8.3	2,4-二硝基甲苯		121-14-2	
8.4	2,6-二硝基·甲苯		606-20-2	
8.5	1,5-二硝基萘		605-71-0	易燃固体, 类别 1
8.6	1,8-二硝基萘		602-38-0	易燃固体, 类别 1
8.7	二硝基苯酚 [干的或含水 15%] 二硝基苯酚溶液		25550-58-7	爆炸物, 1.1 项
8.8	2,4-二硝基苯酚 [含水 ≥ 15%] 1-羟基-2,4-二硝基苯	51-28-5		易燃固体, 类别 1
8.9	2,5-二硝基苯酚 [含水 ≥ 15%]	329-71-5		易燃固体, 类别 1
8.10	2,6-二硝基苯酚 [含水 ≥ 15%]	573-56-8		易燃固体, 类别 1

8.11	2,4-二硝基苯酚钠		1011-73-0	爆炸物, 1.3 项
<b>9 其他</b>				
9.1	硝化纤维素 [干的或含水 (或乙醇) < 25%]	硝化棉	9004-70-0	爆炸物, 1.1 项
	硝化纤维素 [含氮 ≤ 12.6%, 含乙醇 ≥ 25%]			易燃固体, 类别 1
	硝化纤维素 [含氮 ≤ 12.6%]			易燃固体, 类别 1
	硝化纤维素 [含水 ≥ 25%]			易燃固体, 类别 1
	硝化纤维素 [含乙醇 ≥ 25%]			爆炸物, 1.3 项
	硝化纤维素 [未改型的, 或增塑的, 含增塑剂 < 18%]			爆炸物, 1.1 项
	硝化纤维素溶液 [含氮量 ≤ 12.6%, 含硝化纤维素 ≤ 55%]	硝化棉溶液		易燃液体, 类别 2
9.2	4,6-二硝基-2-氨基苯酚钠	苦氨酸钠	831-52-7	爆炸物, 1.3 项
9.3	高锰酸钾	过锰酸钾; 灰锰氧	7722-64-7	氧化性固体, 类别 2
9.4	高锰酸钠	过锰酸钠	10101-50-5	氧化性固体, 类别 2
9.5	硝酸胍	硝酸亚氨基脲	506-93-4	氧化性固体, 类别 3
9.6	水合肼	水合联氨	10217-52-4	
9.7	2,2-双(羟甲基) 1,3-丙二醇	季戊四醇、 四羟基甲烷	115-77-5	

注:

1、各栏目的含义:

“序号”：《易制爆危险化学品名录》（2017年版）中化学品的顺序号。

“品名”：根据《化学命名原则》（1980）确定的名称。

“别名”：除“品名”以外的其他名称，包括通用名、俗名等。

“CAS号”：Chemical Abstract Service 的缩写，是美国化学文摘社对化学品的唯一登记号，是检索化学物质有关信息资料最常用的编号。

“主要的燃爆危险性分类”：根据《化学品分类和标签规范》系列标准（GB30000.2-2013~GB30000.29.2013）等国家标准，对某种化学品燃烧爆炸危险性进行的分类。

2、除列明的条目外，无机盐类同时包括无水和含有结晶水的化合物。

3、混合物之外无含量说明的条目，是指该条目的工业产品或者纯度高于工业产品的化学品。

4、标记“\*”的类别，是指在有充分依据的条件下，该化学品可以采用更严格的类别。

### 附件3 易制毒化学品的分类和品种目录(2021版)

类别	名称	CAS号
第一类	1- 苯基 -2- 丙酮	103-79-7
	3,4- 亚甲基二氧苯基 -2- 丙酮	4676-39-5
	胡椒醛	120-57-0
	黄樟素	94-59-7
	黄樟油	8006-80-2
	异黄樟素	120-58-1
	N- 乙酰邻氨基苯酸	89-52-1
	邻氨基苯甲酸	118-92-3
	麦角酸 *	82-58-6
	麦角胺 *	113-15-5
	麦角新碱 *	60-79-7
	麻黄素(注3) *	321-98-2
	羟亚胺	90717-16-1
	1- 苯基 -2- 溴 -1- 丙酮	23022-83-5
	3- 氧 -2- 苯基丁腈	5558-29-2
	N- 苯乙基 -4- 呪啶酮	39742-60-4
	4- 苯胺基 -N- 苯乙基哌啶	21409-26-7
	N- 甲基 -1- 苯基 -1- 氯 -2- 丙胺	25394-24-5
	邻氯苯基环戊酮	6740-85-8
第二类	苯乙酸	103-82-2
	醋酸酐	108-24-7
	三氯甲烷	67-66-3
	乙醚	60-29-7
	哌啶	110-89-4

第二类	溴素	7726-95-6
	1- 苯基 -1- 丙酮	93-55-0
	苯乙酸钠	114-70-5
	苯乙酸钾	13005-36-2
	$\alpha$ - 苯乙酰乙酸甲酯	16648-44-5
	$\alpha$ - 乙酰乙酰苯胺	102-01-2
	3,4- 亚甲基二氧苯基 -2- 丙酮缩水甘油酸	
	3,4- 亚甲基二氧苯基 -2- 丙酮缩水甘油酯	
第三类	甲苯	108-88-3
	丙酮	67-64-1
	甲基乙基酮	78-93-3
	高锰酸钾	7722-64-7
	硫酸	7664-93-9
	盐酸	7647-01-0
	苯乙腈	140-29-4
	$\gamma$ - 丁内酯	96-48-0
	注	1、第一类、第二类所列物质可能存在的盐类，也纳入管制； 2、带有 * 标记的品种为第一类中的药品类易制毒化学品，第一类中的药品类易制毒化学品包括原料药及其单方制剂。 3、含麻黄素、伪麻黄素、消旋麻黄素、去甲麻黄素、甲基麻黄素、麻黄浸膏、麻黄浸膏粉等麻黄素类物质。

## 附件4 实验室化学废液相容表

编号	废液主要成分	颜色		混合后结果			
		爆炸性	起火	剧烈聚合作用	产生有毒气体	产生易燃气体	产生无毒性且不易燃性气体
1	酸、矿物(非氧化性)						
2	酸、矿物(氧化性)						
3	有机酸						
4	醇类、二元醇类和醚类						
5	农药、石油等有毒物质						
6	硫酸类						
7	胺、脂肪族、芳香族 偶氮化合物、重氮化 合物及联胺						
8	水						
9							
10	碱						
11	氯化物、氟化物及氯化物						
12	二溴氨基醋酸盐						
13	酯类、酮类及酮类						
14	易燃物(注1)						
15	强氧化剂(注2)						
16	烃类、芳香族、不饱和烃						
17	卤化有机物						
18	一般金属						
19	易燃金属(注3)						

图例

注1:易爆物包括溶剂、废弃生物、石油废弃物等。  
注2:强氧化剂包括铬酸、氯酸、双氧水、硝酸、高锰酸。  
注3:易燃金属包括铝、钾、镁、钙、钠等。

## 附件5 高等学校教学实验室安全工作部分法律、行政法规、部门规章和国家强制性标准目录

### 一、部分法律

- 中华人民共和国劳动法
- 中华人民共和国环境噪声污染防治法
- 中华人民共和国职业病防治法
- 中华人民共和国安全生产法
- 中华人民共和国环境影响评价法
- 中华人民共和国放射性污染防治法
- 中华人民共和国固体废物污染环境防治法
- 中华人民共和国突发事件应对法
- 中华人民共和国水污染防治法
- 中华人民共和国消防法
- 中华人民共和国特种设备安全法
- 中华人民共和国环境保护法
- 中华人民共和国大气污染防治法

### 二、部分行政法规

- 医疗用毒性药品管理办法
- 放射性同位素与射线装置放射防护条例
- 建设项目环境保护管理条例
- 危险化学品安全管理条例
- 使用有毒物品作业场所劳动保护条例
- 特种设备安全监察条例
- 医疗废物管理条例
- 病原微生物实验室生物安全管理条例
- 劳动保障监察条例
- 放射性同位素与射线装置安全和辐射防护条例
- 麻醉药品和精神药品管理条例
- 民用爆炸物品安全管理条例
- 生产安全事故报告和调查处理条例
- 放射性物品运输安全管理条例
- 民用爆炸物品安全管理条例
- 生产安全事故报告和调查处理条例
- 放射性物品运输安全管理条例
- 易制毒化学品管理条例
- 危险化学品安全管理条例
- 放射性废物安全管理条例
- 女职工劳动保护特别规定

### 三、部分部门规章

城市放射性废物管理办法  
 实验动物管理条例  
 放射性环境管理办法  
 高等学校实验室工作规程  
 电磁辐射环境保护管理办法  
 放射事故管理规定  
 实验动物许可证管理办法（试行）  
 国家职业卫生标准管理办法  
 机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定  
 放射工作人员职业健康管理办法  
 安全生产行政复议暂行办法  
 放射源编码规则  
 劳动保障监察条例  
 动物病原微生物分类名录  
 剧毒化学品购买和公路运输许可证管理办法  
 废弃危险化学品污染环境防治法  
 放射源分类办法  
 人间传染的病原微生物名录  
 生生产经营单位安全培训规定  
 病原微生物实验室生物安全环境管理办法  
 射线装置分类管理办法  
 危险化学品建设项目安全许可实施办法  
 生产安全事故报告和调查处理条例  
 放射工作人员职业健康管理办法  
 危险化学品建设项目安全设施目录（试行）  
 安全生产违法行为行政处罚办法  
 安全生产事故隐患排查治理暂行规定  
 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法  
 动物病原微生物菌（毒）种保藏管理办法  
 安全评价机构管理规定  
 高等学校消防安全管理规定  
 环境行政处罚办法  
 药品类易制毒化学品管理办法  
 特种作业人员安全技术培训考核管理规定  
 农业部重点实验室管理办法  
 新化学物质环境管理办法  
 学生伤害事故处理办法  
 工伤认定办法  
 放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法  
 首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置办法  
 特种设备作业人员监督管理办法

### 易制爆危险化学品名录

危险化学品重大危险源监督管理暂行规定  
 危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法  
 安全生产培训管理办法  
 企业安全生产费用提取和使用管理办法  
 危险化学品建设项目安全监督管理办法  
 工作场所职业卫生监督管理规定  
 职业病危害项目申报办法  
 用人单位职业健康监护监督管理办法  
 职业卫生技术服务机构监督管理暂行办法  
 建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法  
 危险化学品登记管理办法  
 危险化学品安全使用许可证实施办法  
 职业病诊断与鉴定管理办法  
 危险化学品安全使用许可证实施办法  
 工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定  
 化学品物理危险性鉴定与分类管理办法  
 工伤职工劳动能力鉴定管理办法  
 用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范  
 危险化学品目录（2015版）  
 职业健康检查管理办法  
 安全生产检测检验机构管理规定  
 建设项目环境影响评价分类管理名录 2015  
 气瓶安全监督规定

### 四、部分国家强制性标准

GB5172-1985	粒子加速器辐射防护规定
GB15603-1995	常用化学危险品贮存通则
GB9133-1995	放射性废物分类标准
GB16351-1996	医用 $\gamma$ 射线远距治疗设备放射卫生防护标准
GB16352-1996	一次性医疗用品 $\gamma$ 射线辐射灭菌标准
GB16354-1996	使用密封放射源的放射卫生防护要求
GB16368-1996	含密封源仪表的放射卫生防护标准
GB122653-1997	机械安全避免人体各部位挤压的最小间距
GB50084-2001	自动喷水灭火系统设计规范
GB18597-2001	危险废物贮存污染控制标准
GB14500-2002	放射性废物管理规定
GB18871-2002	电离辐射防护与辐射源安全基本标准
GB50261-2005	自动喷水灭火系统施工及验收规范
GB11806-2004	放射性物质安全运输规程
GB50140-2005	建筑灭火器配置设计规范
GB4717-2005	火灾报警控制器

GB12158-2006	防止静电事故通用导则
GB14194-2006	永久气体气瓶充装规定
GB50311-2007	综合布线系统工程设计规范
GB5085-2007	危险废物鉴别标准
GB50166-2007	火灾自动报警系统施工及验收规范
GB12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB50444-2008	建筑灭火器配置验收及检查规范
GB15631-2008	特种火灾探测器
GB19489-2008	实验室生物安全通用要求
GB17568-2008	$\gamma$ 辐照装置设计建造和使用规范
GB4053-2009	固定式钢梯及平台安全要求
GB18218-2009	危险化学品重大危险源辨识
GB4075-2009	密封放射源一般要求和分级
GB13076-2009	溶解乙炔气瓶定期检验与评定
GB14193-2009	液化气体气瓶充装规定
GB13690-2009	化学品分类和危险性公示通则
GB15258-2009	化学品安全标签编写规范
GB10252-2009	$\gamma$ 辐照装置的辐射防护与安全规范
GB16362-2010	远距治疗患者放射防护与质量保证要求
GB17945-2010	消防应急照明和疏散指示系统
GB16348-2010	医用 X 射线诊断受检者放射卫生防护标准
GB6566-2010	建筑材料放射性核素限量
GB11930-2010	操作非密封源的辐射防护规定
GB14925-2010	实验动物环境及设施
GB26851-2011	火灾声和 / 或警报器标准
GB17589-2011	X 射线计算机断层摄影装置质量保证检测规范
GB50346-2011	生物安全实验室建筑技术规范
GB16163-2012	瓶装气体分类
GB16361-2012	临床核医学的患者防护与质量控制规范
GB12268-2012	危险货物品名表
GB15383-2011	气瓶阀出气口连接型式和尺寸
GB16804-2011	气瓶警示标签
GB6944-2012	危险货物分类和品名编号
GB50034-2013	建筑照明设计标准
GB17914-2013	易燃易爆商品储藏养护技术条件
GB17915-2013	附着性商品存储养护技术条件
GB17916-2013	毒害性商品存储养护技术条件
GB50016-2014	建筑设计防火规范
GB3095-2012	环境空气质量标准
GB18597-2001	危险废物贮存污染控制标准

来源:

《教育部办公厅关于加强高校教学实验室安全工作的通知》(教高厅[2017]2号)

## 附件 6 实验室安全承诺书

我已经认真学习了《武汉大学实验室安全教育手册》，熟悉实验室各项安全管理制度和要求。本人承诺将严格遵守学校实验室各项安全制度和操作规程，并不断加强本手册中未涉及的安全知识的学习，掌握正确的安全防护措施。如因本人违反规定导致安全事故，造成人身伤害和财产损失，我愿承担相应责任。

本人签字:

年 月 日

所在单位:

学号(工号):

注: 本承诺书由所在学院存档备查。

