



广西医科大学实验室

安全手册

科技处 编制
2023年12月

序 言

高校实验室是开展教学、科研的重要场所。具有数量多、分布广、任务重、专业强、环境复杂、参与人数多，仪器设备和材料种类多，潜在安全隐患与风险复杂等特点。加强实验室安全工作，提高师生安全意识，增强师生防护能力是创建“平安校园”的保障。本手册为我校师生员工提供了实验室工作的安全指引，旨在提醒全体师生员工在开展实验工作时必须严格遵守国家、学校、学院和实验室的相关规章制度，树立“以人为本、安全第一、预防为主”的理念，科学、规范地进行实验操作，避免安全事故的发生，确保学校教学、科研工作顺利开展。

本手册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、安全意识及事故发生后基本的应急处置能力。

由于编者水平有限，本次修订，手册里可能存在疏漏和错误，敬请各位老师、同学批评指正。

广西医科大学科技处

2023年12月



目 录 content

序言

重要指南：1

实验室安全紧急事故类型.....1

紧急事故上报流程.....1

应急处理联系电话.....1

心肺复苏术.....2

1. 一般安全.....3

1.1 实验室安全的基本要求3

1.2 个人工作安全须知5

1.3 常见警示标志6

1.4 危险品物质归类7

1.5 防火防爆安全7

1.5.1 火灾预防9

1.5.2 火灾处理10

1.5.3 如何报警11

1.5.4 如何正确使用灭火器11

1.5.5 如何进行灭火 12

1.5.6 如何逃生13

1.5.7 如何安全疏散15

1.6 用电安全15

1.6.1 安全用电常识..... 15

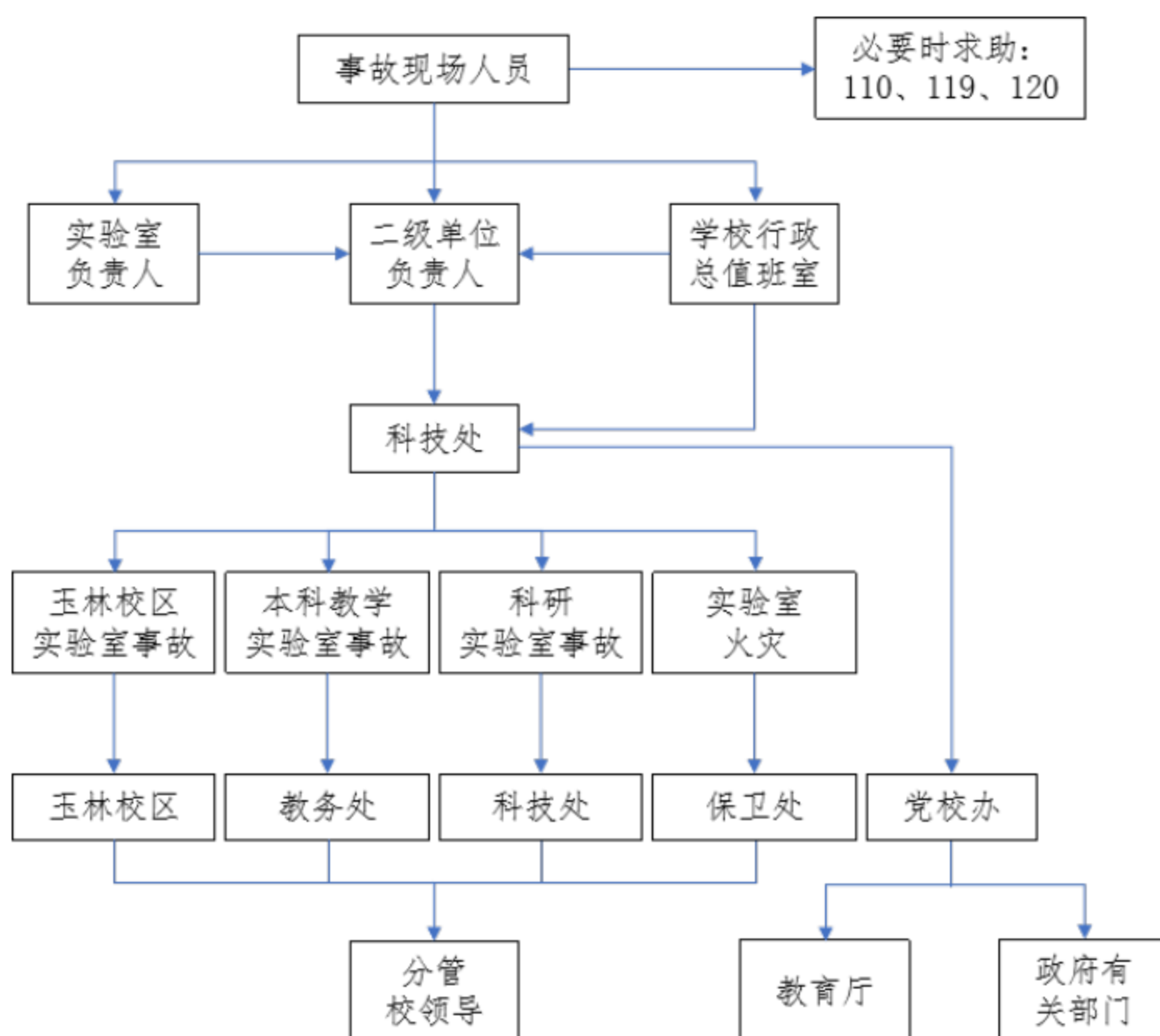
1.6.2 触电事故的预防	16
1.7 用水安全	17
2. 化学品安全	18
2.1 毒物分类	18
2.2 中毒方式	19
2.3 中毒与预防	21
2.4 化学品安全储存	21
3. 生物安全	25
4. 辐射安全	26
5. 特种设备安全	27
5.1 压力设备	27
5.2 气体钢瓶	27
6. 仪器设备的使用安全	29
6.1 冰箱	30
6.2 高速离心机	30
6.3 加热设备	31
6.4 通风柜（橱）	32
7. 实验室危险废物处理	33
7.1 液体废物	33
7.2 固体废物	33
7.3 气体废物	34



实验室安全紧急事故类型

- (1) 特别重大事故，30人以上死亡，或者100人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者1亿以上直接经济损失的事故。
- (2) 重大事故，10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故。
- (3) 较大事故，3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故。
- (4) 一般事故，3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的事故。

紧急事故上报流程



应急处理联系电话

学校行政总值班室：(53) 52512

武鸣校区行政总值班：6210210

玉林校区行政总值班：13907756311

党委、校长办公室：(53) 58221

科技处：(53) 58959、18260902306

教务处：(53) 58501

校本部保卫处：(53) 55110

武鸣校区保卫处：(62) 10110

后勤基建处：(53) 55201、(53) 58824

学校医务所：(53) 58641

致电求助应说明：事故地点、时间；事故类型、危险源、人员被困与伤亡情况；报告人姓名、联系电话。

心肺复苏术

胸外按压施救要点：



1. 按压部位：暴露患者胸部，两乳头连线中点处即为正确按压位置；

2. 按压姿势：身体稍向前倾，两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠置于两乳头连线中点。按压深度和频率：按压深度大于

5cm，按压频率 100~120 次 /min，按压速率要均匀，且每次按压要使胸壁完全恢复。

人工呼吸施救要点（如未接受过专业培训可不做）

1. 开放气道：将患者仰头抬颏，防止舌后坠；取出口中异物，保持气道畅通；

2. 一只手的拇指和食指捏住患者的鼻翼，另一只手的拇指和食指托起下颌，口对口吹气（不能漏气），每次 1 ~ 1.5 秒；如为双人施救，按压 5 次后吹气 1 次（5:1）；如为单人施救，则按压30次后吹气2次（30:2）；

3. 如患者牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，注意不要让嘴漏气。

4. 如有除颤仪，尽快进行除颤（根据除颤仪的提示说明进行操作）。

5. 持续施行心肺复苏术，直到患者呼吸、心跳恢复或者专业急救人员到达。

仰头抬颏





1. 一般安全

1.1 实验室安全的基本要求

- 1 实验室要指定工作人员负责对本实验室安全工作的日常管理进行监督和检查；
- 2 新进实验室工作的学生和工作人员均要参加实验室安全知识的培训考试，必须考核合格后方可进实验室工作；
- 3 实验室必须严格遵守国家及学校有关的法律法规、规章制度；
- 4 实验室要根据本实验室的特点制定本实验室的安全管理制度，要张贴或悬挂在显眼处并严格执行；
- 5 要有仪器设备使用的管理制度、操作规程及注意事项等，仪器设备操作者要先经过培训，并按要求进行操作和使用仪器设备；
- 6 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；
- 7 危险品【包括剧毒品、易制毒品、易制爆品、易燃易爆品、麻醉药品、精神药品、高致病性病原微生物菌（毒）种、放射性同位素及其废物等】须严格按国家和学校的有关规定进行管理，危险品的领取、保管、使用以及废弃物的处理等环节要有完整的、规范的记录要定期对危险品进行全面的核对盘查，做到账物相符；
- 8 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；

- 9 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；
- 10 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；
- 11 实验室要制定紧急事故处理的应急预案并张贴或悬挂在显眼处，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预案，并采取有效的应急措施，同时向学校主管部门和保卫处报告，必要时向当地公安、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；
- 12 对从事有毒有害工作、从事辐射工作的人员要按规定参加培训、体检并建立健康档案等。





1.2 个人工作安全须知

- 1 遵守实验室各项规章制度
- 2 牢记消防逃生路线，了解实验室安全防护设备的使用方法及布局
- 3 遵守仪器设备的操作规程
- 4 进行实验操作时要按规定做好个人防护
- 5 不在实验室内吸烟和饮食
- 6 工作时精神集中
- 7 尽量避免独自一人做实验
- 8 保持安全通道的畅通
- 9 按相关规定处置实验室废弃物
- 10 离开实验室时，应做好实验室水、电、物品的安全，并做好身体的清洁



1.3 常见警示标志

A yellow triangular warning sign with a black border and a black flame icon.	A yellow triangular warning sign with a black border and a black explosion icon.	A yellow triangular warning sign with a black border and a black radiation symbol.
当心火灾	当心爆炸	当心电离辐射
A yellow triangular warning sign with a black border and a black lightning bolt icon.	A yellow triangular warning sign with a black border and a black biohazard symbol.	A yellow triangular warning sign with a black border and a black microwave radiation icon.
当心触电	当心感染	当心微波
A white diamond-shaped hazard sign with a black border, a black skull and crossbones icon, and the number 6 at the bottom.	A diamond-shaped hazard sign with a black border, a black flame icon, a red bottom half, and the number 4 at the bottom.	A red diamond-shaped hazard sign with a black border, a white flame icon, and the number 2 at the bottom.
有毒品 6	自燃物质 4	易燃气体 2
A yellow diamond-shaped hazard sign with a black border and a black icon of a liquid being poured into a container.	A diamond-shaped hazard sign with a black border, a black flame icon, and a black and red striped background.	A red diamond-shaped hazard sign with a black border, a white flame icon, and the number 3 at the bottom.
液体废弃物	易燃固体 4	易燃液体 3
A yellow diamond-shaped hazard sign with a black border and a black flame over a circle icon.	An orange diamond-shaped hazard sign with a black border and a black explosion icon.	A blue diamond-shaped hazard sign with a black border and a black flame icon.
氧化剂 5.1	爆炸品 1	遇湿易燃物品 4



1.4 危险品物质归类

1. 爆炸品

A. 强氧化剂（如氯酸钾）和某些混合物（如氯酸钾与红磷、碳、硫等的混合物）、久放的银溶液；

B. 聚氮化合物、苦味酸、叠氮化物、过氧化物、过氯酸盐、硝化甘油、炔的盐类；



2. 易燃可燃固体

A. 燃点和自燃点低，易燃烧爆炸的物品；

B. 如红磷、三硫化磷、二硝基甲苯、闪光粉、铝粉、硫磺、萘等



3. 易燃可燃液体

A. 燃点在 45℃ 下；

B. 如汽油、苯、氯苯、二硫化碳；醇类如甲醇、乙醇；酮类如丙酮；醚类如乙醚、四氢呋喃；酯类如乙酸乙酯；



4. 可燃气体

一级：着火、爆炸浓度下限 < 10%，如氢气、甲烷、乙烷；

二级：着火、爆炸浓度下限 > 10%，如氨、一氧化碳；



5. 自燃物品

A. 一级：化学性质活泼，在空气中易氧化或分解，从而产生热量达到自燃，如三异丁基铝；

B. 二级：黄磷和大部分含植物油类的物质，如油布、油纸、油浸金属屑（注意：黄磷应贮于水，不要和皮肤接触）；



6. 毒害性物质

指小量进入人体，能与肌体组织发生作用，破坏正常生理功能，引起病理状态，甚至死亡的物质，如：氰化物、三氧化二砷；



7. 遇水燃烧物质

A. 一级：与水或酸的反应速度极快，放出大量的易燃气体、发热量大，极易引起燃烧爆炸，如钠、钾、氢化锂；

注意：

- 1) 钠、钾应贮于煤油中；
- 2) 着火用沙土、碳酸钠或碳酸氢钠扑救；
- 3) 反应残渣易着火，不能随便丢弃。

B. 二级：与水或酸的反应速度慢，放出气体后能引起燃烧爆炸，如锌粉、保险粉；

8. 氧化剂

不稳定氧化物：高价酸如高锰酸、过氧酸、过硫酸；过氧化物如双氧水（60%以上极危险）、过氧化苯甲酸（注意：高价酸在无水状态下很易爆炸，不要和脱水剂混合）；

强氧化剂：硫酸、硝酸，高锰酸钾、重铬酸钾、硝酸盐及亚硝酸盐等；



9. 腐蚀性物质

对人体、动植物体、纤维制品及金属等造成强烈腐蚀作用的物质，如：硫酸、盐酸、氯磺酸、磷酸和硝酸，羧酸、磺酸、酚、液溴、氢氧化钠、氢氧化钾、硫酸钠、硫酸钾、胺、羟胺、三乙胺、吡啶、氯化亚砷、酰氯；





10. 放射性物质

自发地、不断放射出人们感觉器官不能觉察到的射线物品，如：钴 60、镭 226、夜光粉；



11. 致病性微生物及其污染物

如 SARS 病毒、禽流感病毒、新冠病毒等。



1.5 防火防爆安全
1.5.1 火灾预防



火灾不能预测、不能杜绝，可以预防
消除火灾隐患（电、火、气、化学品）
逃生四件宝：灭火器、绳、手电筒、防毒面具

与空气相混合的某些气体的爆炸极限 (20℃ 101.325kPa)

气体	爆炸极限 (V%)	气体	爆炸极限 (V%)
氢气	4.0-74.2	对二甲苯	1.1-7.0
乙烯	2.8-28.6	乙醇	3.3-19.0
乙炔	2.5-80.0	乙酸乙酯	2.2-11.4
苯	1.4-6.8	一氧化碳	12.5-74.2
甲苯	1.3-7.8	煤气	5.3-32.0

知识点

- 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使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，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 煤气开关应经常检查，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。

1.5.2火灾处理



沉着、冷静；

早发现、早报告、早处理

四懂四会

懂得岗位火灾的危险性

懂得预防火灾的措施

懂得扑救火灾的方法

懂得逃生疏散时的方法

会使用消防器材

会报火警

会扑救初起火灾

会组织疏散逃生

报警早，损失小；边报警，边扑救；

报警的法律规定：“任何人发现火灾时，都应当立即报警。任何单位、个人都应当无偿为报警提供便利，不得阻拦报警”。《中华人民共和国消防法》第三十二条规定，报警是每个公民应尽的义务。

消防实践证明，很多大火都与报警晚有密切关系，火势的发展难以预料，如不能及时控制，将导致火势增大而酿成更大的损失和人员伤亡。



1.5.3 如何报警

1. 拨打报警电话 5355110 或 119;
2. 报告报警者的姓名和电话;
3. 陈述火灾或紧急意外事故发生的地点;
4. 尽可能清楚地陈述事件的发生原因。

当听到火警声或发现着火时：

- 尽快沿着安全出口方向离开火情发生地到空旷平台处集合;
- 只有在确认没有重大危险发生时，才可试图灭火;
- 灭火时自己要面向火而背向消防通道，必要时可及时利用通道撤离。

1.5.4 如何正确使用灭火器

一摇、二拔、三握、四射

- 将灭火器从摆放位置取往火场;
- 将操作杆的安全针拔出，喷筒瞄向火焰根部;
- 按下操作杆，开启控制阀便会使筒内物质喷出以灭火。待火熄灭后将操作杆松开，即可停止喷射。



1.5.5 如何进行灭火



煤气泄漏怎么办？

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



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？

1. 切勿奔跑。
2. 最好脱下着火的衣服，俯伏及滚动身体灭火。
3. 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？

1. 打开消火栓门，取出水带和水枪。
2. 甩开水带，水带一头插入消火栓接口，另一头接好水枪。
3. 一人持水枪靠近着火区域，一人转开止水阀。
4. 握紧水枪，将水枪对准着火部位出水灭火。





1.5.6 如何逃生

熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救逃生的方法，平时积极参与应急逃生预演，将会事半功倍。

1. 用湿毛巾等捂严口、鼻，弯腰走或匍匐前进，最好沿墙根逃生。



2. 受到火势威胁时，要立即披上浸湿的衣物或被褥等，向安全出口方向冲出去。



3. 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。



4. 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。



逃生注意事项

应保持镇静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、乱冲乱窜，应尽量往楼下跑，若通道已被烟火封阻，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生。

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。



火灾袭来时要迅速逃生，不要贪恋财物。



遇火灾时切记不可乘坐电梯，要向安全出口方向逃生。



若所在逃生线路被大火封锁，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。





1.5.7 如何安全疏散

电梯不能用作疏散楼梯，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，不宜采用吊门或水平推拉门、应用摇控门，门的宽度应在 0.8m 以上；平时不要上锁；
- 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；
- 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；
- 疏散放在火场上风方向的物资；

1.6 用电安全

1.6.1 安全用电常识

危害

- 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的损坏、使身体受伤；
- 电器过载会令机器损坏、短路或燃烧。

静电防护

静电是指在一定的物体中或其表面上存在的电荷。一般接触 3–4kV 的静电电压，人就会有不同程度的电击感觉。

实验场所：

- 防静电区不要使用塑料地板、地毯或其他绝缘性的地面材料，可用导电性地板；
- 高压带电体应有屏蔽措施；
- 增加环境空气中的相对湿度（当相对湿度超过 65% 时，便于静电逸散）。

实验人员：

- 穿戴防静电服、鞋袜、手套和帽子等；
- 进入实验室应徒手接触金属接地棒。

1.6.2 触电事故的预防

- 绝缘：用绝缘层（绝缘电阻不低于导体电压的 1000 倍）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。
- 屏护：设置醒目标志，并牢固，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。安装漏电保护装置：动作电流低于 30mA，动作切断电源时间短于 0.1 秒。

用电要点

- 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；
- 仪器设备开机前要先阅读、熟悉该仪器设备的操作规程；



- 电炉、高压灭菌锅等高温、高压的用电设备在使用中，使用人员不得离开；

- 电器用具要保持在清洁、干燥和良好的情况下使用，清理电器用具前要将电源切断；

- 切勿带电插、接电气线路；

- 非电气施工专业人员，切勿擅自拆、改电气线路；

- 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，必须与学校主管部门联系，使用专门电气线路：

- 实验室内禁止私拉电线。

触电救护

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

2. 实施急救并求医。触电者脱离电源后，应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，应在保持触电者气道通畅的基础上，立即交替进行人工呼吸和胸外按压等急救措施，同时立即拨打“120”，尽快将触电者送往医院，途中继续进行心肺复苏术。

1.7 用水安全

1. 实验技术人员清楚所在楼层及实验室的各级水管总阀位置。

2. 水龙头或水管漏水、下水道堵塞时，应及时联系修理、疏通。

3. 水槽和排水渠道必须保持畅通。

4. 杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

5. 定期检查冷却水装置的连接胶管接口和老化情况，及时更换，以防漏水。

6. 需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。

2. 化学品安全

2.1 毒物分类

毒物

接触后可引起人体局部刺激或整个机体功能障碍的物质，多数为刺激性、腐蚀性和有毒化学品。

刺激性 / 腐蚀性 (对眼睛、粘膜、气管有刺激) 的毒物均须在通风橱中使用。

1. 酸类、酸酐及产酸的物质: 硫酸、氢氟酸、硝酸、盐酸、五氧化二磷、醋酸，醋酸酐等。

硫酸：强腐蚀性酸，吸水力强，使组织碳化，与水反应生强热。

氢氟酸：强腐蚀性酸，伤口异常疼痛，可使体弱伤者疼至休克。

硝酸及氧化氮：强刺激性、腐蚀性，与皮肤或组织中蛋白质作用使之变黄。

2. 碱类: 氢氧化钠、氢氧化钾、氨水 (氨气)、有机胺类及其水解生成的氨基化合物。

3. 卤素及其他: 芳香醛、脂肪醛、氯化亚砷、异硫氰酸酯、苯酚、液溴等。

苯酚、液溴：灼伤皮肤，极危险。

4. 具恶臭味: 吡啶、苯乙酸、硫酸二甲酯、正丁酸和碘，许多含硫化合物。





有毒化学品

指进入机体后累积达一定的量，能与体液和组织发生化学或物理作用，扰乱或破坏机体的正常功能，引起暂时性或持久性病变，甚至危及生命的物品。根据 LD₅₀/LC₅₀(半致死剂量/ 半致死浓度)，毒物毒性分为剧毒、高毒、中等毒、低毒、微毒。

1.剧毒品：消化道侵入小量即能引起中毒致死的试剂，生物试验半数致死量 LD₅₀ 在50mg/kg以下者，如水银、汞盐、氰化物、砷化物、马钱子碱等。

2.致癌物：铅、汞、铍、镉、碘甲烷、过氧化物、硫酸二甲酯、甲醛、苯、己烷、多环芳烃、偶氮化合物、多卤烃如氯仿、硫脲等，尤以下述化合物为最：石棉、苯并芘等稠环化合物（存于沥青、烟道灰中）、联苯胺和 β -萘胺等染料中间体（长期接触，膀胱癌发病率高）、二级亚硝胺、某些染料（如二甲基黄等）。

3.放射性物质：严重损害器官，使细胞遗传基因改变。

4.其他毒物：能使组织器官受伤，常见的毒性如下：

- 使窒息。
- 扰乱人体内部生理、损坏器官，引起系统性中毒：如苯渗入骨髓，损害造血器官，卤代烷使肝肾及神经受损害，钡盐损害骨骼，汞盐损害大脑中枢神经等。
- 麻醉性作用：乙醚、氯仿等。
- 过敏性药物：引起某些人的过敏反应，最常见的是接触性皮炎。

2.2 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，量大则有害。

如：0.1g 二氧化砷致死；17g 氯化铬致死；2-3g 氯化钡致死；1-2g 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。

● 须在通风橱中使用某些化学品（一些低沸点液体、易升华固体，蒸气浓度大的化学品）。

● 如氯气、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

● 切勿用油性溶剂（汽油、氯仿等）洗刷皮肤污染处：油性毒物，会因此更易渗入体内。

● 勿用热水洗受污染皮肤：高温，毛孔张开，毒物更易渗入。

● 皮肤有伤口时，不能操作剧毒药品。

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：室温下蒸气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。

2.3 中毒与预防

1. 使用化学品前，要详细查阅有关该化学品的使用说明，参考化学品的安全技术说明书（SDS），充分了解化学品的物理和化学特性。

2. 实验室成员使用化学品应严格遵照操作规程和使用方法，避免对自己和他人造成危害。

3. 改革实验、改进设备。

- 尽量不用或少用有毒物质；
- 用剧毒物质时，要遵守有关安全操作规程；
- 采用无汞仪表；
- 设备尽可能密闭，防止实验中冲、溢、跑、冒事故；
- 禁止直接用嘴吸移液管。

4. 佩戴合适的个人防护器具，实验室采用通风、排毒、隔离等技术措施。

5. 实验中，不得擅自离开岗位。

6. 了解化学品的使用、保存、安全处理和废弃的程序。

7. 清楚你工作的地方所用化学品的危害，注意采取相应的预防措施。

8. 清楚当接触到化学危险品引起化学损伤时所要采取的应急措施并有所准备，懂化学品中毒急救常识。

9. 化学危险品使用过程中一旦出现事故，应及时采取相应控制措施，并及时向有关老师和部门报告。

2.4 化学品安全储存

安全要点：

存贮不当，易生事故；应分类存放。

一般原则

- 所有化学品都有明显标签（名称、质量、规格及到货日期），最好还有危险性质明显标志；
- 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；
- 储存室或药柜必须保持整齐清洁；
- 无名物、变质物要及时清理、处置或销毁；
- 危险品分类存放。

存放要求

1.易燃液体：远离热源火源，于避光阴凉、通风良好处保存，不能装满。最好保存在防爆冰箱内。

2.腐蚀性液体：放于药品柜下端，选用抗腐蚀材料架。有毒气体或烟雾的化学品，单独存放于带通风的药品柜中。

3.剧毒品：与酸类隔离，专柜上锁，“五双”管理：双人收发、双人记账、双人双锁、双人运输、双人使用。

4.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。

5.致癌物：有致癌物的明显标志，专柜上锁。

6.互相作用化学品：隔离存放。

7.低温存放的化学品：该类物质需低温存放才不易变质，宜存于 10℃ 以下，如苯乙烯、丙烯腈、乙烯基乙炔、甲基丙烯酸酯甲酯、氢氧化铵等。

8.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），此两类化学品的储存方式易混淆，请注意。苦味酸（湿保存）、镁和铝（防潮保存）、吸潮物和易水解物（贮于干燥处，封口应严密）。



易氧化易分解物（存放阴凉暗处，用棕色瓶或瓶外包黑纸盛装）、双氧水不要用棕色瓶装，最好用塑胶瓶装并外包黑纸。

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。
- 易水解的药品（如醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷等）忌水、酸及碱。引发剂忌与单体混放，忌潮湿保存。
- 卤素（氟、氯、溴、碘）忌与氨、酸及有机物混放。
- 氨忌与卤素、汞、次氯酸、酸类等接触。
- 许多有机物忌氧化剂、硫酸、硝酸及卤素。
- 两种药品互相反应，放出有害或剧毒气体，需隔离存放。

不能共存的一些常用化学品

1. **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。
2. **丙酮**：不能与浓硫酸和浓硝酸的混合物共存。
3. **乙炔**：不能与铜（管）、卤素、银、汞及其化合物共存。
4. **碱金属**：不能与水、二氧化碳、四氯化碳和其他氯代烃共存。
5. **无水氨**：不能与汞、卤素、次氯酸钙和氟化氢共存。
6. **硝酸铵**：不能与酸、金属粉末、易燃液体、氯酸盐、亚硝酸盐、硫磺以及细碎的有机物或易燃性化合物共存。
7. **苯胺**：不能与硝酸和过氧化氢共存。
8. **溴**：不能与氨、乙炔、丁二烯、丁烷、氢、乙炔钠、松节油以及金属细粉末共存。
9. **活性碳**：不能与次氯酸钙和所有氧化剂共存。
10. **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。
11. **氯**：不能与氨、乙炔、丁二烯、苯和其他石油馏分、氢、乙炔钠、

松节油以及金属细粉末共存。

12. 二氧化氯：不能与氨、甲烷、磷化氢和硫化氢共存。

13. 铬酸：不能与醋酸、萘、樟脑、甘油、松节油和其他易燃液体共存。

14. 铜：不能与乙炔、叠氮化物和过氧化氢共存。

15. 氰化物：不能与酸共存。

16. 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。

17. 炔：不能与氟、氧、溴、铬酸和过氧化钠共存。

18. 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。

19. 硫化氢：不能与发烟硝酸和氧化性气体共存。

20. 碘：不能与乙炔和氨共存。

21. 汞：不能与乙炔、雷酸 (HONC) 和氨共存。

22. 硝酸：不能与醋酸、铬酸、氢氰酸、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。

23. 氧：不能与油、脂肪、氢和易燃性液体、固体和气体共存。

24. 乙二酸：不能与银和汞共存。

25. 高氧酸：不能与醋酐、铋及其合金、酒精、纸、木材和其他有机材料共存。

26. 五氧化二磷：不能与水共存。

27. 高锰酸钾：不能与甘油、乙二醇、苯甲醛和硫酸共存。

28. 银：不能与乙炔、乙二酸、酒石酸和铵类化合物共存。

29. 钠：不能与四氢化碳，二氧化碳和水共存。

30. 叠氮化钠：不能与铅、铜和其他金属共存。这种化合物通常用作防腐剂，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。

31. 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、苯甲酸、二硫化碳、甘油、乙酸乙酯和 α -呋喃甲酸等。

32. 硫酸：不能与氯酸盐、高氯酸盐、高锰酸盐和水共存。



3. 生物安全

1. 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；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。

2. 从业人员须经过实验室技术规范、操作规程、生物安全防护知识和实际操作技能等培训，培训后经考核合格的，方可上岗。

3. BSL-2 及以上等级的生物安全实验室应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，并保持关闭，未经管理人员许可，不得入内。

4. 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、领用、销毁记录。

5. 应定期对可能接触病原微生物的实验场所、物品、设备等进行消毒灭菌，并验证其效果。

6. 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。

7. 使用动物需向具有《实验动物生产许可证》的单位进行购买，索要动物质量合格证明书，并遵循“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。

8. 生物化学类实验废弃物应用黄色专用塑料袋进行包装分类收集，做好标识，按学校有关规定及时送学校实验室废弃物回收站。其中，锐器类废弃物需用牢固、厚实的纸板箱等小的容器妥善包装。对于被病原微生物污染过的废弃物，须先在实验室进行有效灭菌（灭活）后方可送储。

9. 发现事故，立即采取有效的应急措施控制影响范围，并向学院、保卫处、科技处、学校领导报告。

4. 辐射安全

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，避免空气污染、表面污染及外照射事故的发生，并正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测。

4. 涉辐人员必须参加学校安排的职业健康体检。

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

6. 放射性物品的购买须报实验室与学院初审，再经所在地的区、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。

7. 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，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，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。

8. 放射性废弃物需分类收集，并委托具有处置资质的机构进行处置，或按照有关要求处置，并报实验室、学院与科技处备案。



5. 特种设备安全

5.1 压力设备

1. 压力设备需定期检验，确保其安全有效。启用长期停用的压力容器须经过特种设备管理部门检验合格后才能使用。
2. 压力设备从业人员须经过有关单位组织的培训，持证上岗，严格按照操作规程进行操作。
3. 使用时，人员不得离开。
4. 发现异常现象，应立即停止使用，并通知设备管理人。

5.2 气体钢瓶

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. 使用前后应检查气体管道、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。

7. 使用后，必须关闭气体钢瓶上的主气阀和释放调节器内的多余气压。

8. 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。

9. 严禁敲击、碰撞气体钢瓶； 严禁使用温度超过 40°C 的热源对气瓶加热。

10. 实验室内应保持良好的通风；若发现气体泄漏，应立即采取关闭气源、开窗通风、疏散人员等应急措施。切忌在易燃易爆气体泄漏时开关电源。

11. 对于气体钢瓶有缺陷、安全附件不全或已损坏、不能保证安全使用的，需退回供气商或请有资质的单位进行及时处置。





6. 仪器设备的使用安全

仪器使用不当危害

1. 错误操作可能损坏设备，造成人身伤害。
2. 缺乏保护装置的设备容易引起事故。
3. 错误连接电源，可能引发触电、失火。

仪器事故预防

1. 使用者只有经过培训和考核，经管理人员允许，才可以使用仪器设备做指定的实验。
2. 一定清楚仪器每个按钮的位置及用途，以便在紧急的情况下立即停止操作。
3. 遵守仪器设备的安全操作规程，切勿贪图省时省力而走捷径。
4. 在操作某些仪器时，衣帽穿戴要符合要求，不能佩戴长项链或者穿宽松的衣服。
5. 要确保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。
6. 当仪器在运转的过程中有杂音或其他运转不正常时，应立即关机并通知仪器主管人检查；设备如出现故障，应暂停使用并挂停用指示牌，及时报告、维修。
7. 在清洁、维修仪器时，应先断电并确保无人能开启仪器。
8. 由于错误操作仪器而发生事故，须及时向仪器主管人或实验室负责人报告。

6.1 冰箱

1. 冰箱周围留出足够空间，周围不堆放杂物，影响散热，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. 存放危险化学药品的冰箱应满足防爆要求，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。禁止使用无霜型冰箱储存易燃易爆试剂。
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，防止因打开冰箱门时造成倒伏或破裂。
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。
8. 冰箱不超期服役（一般使用期限控制为 10 年），如超期使用需经审批。

6.2 高速离心机

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，通过称量确保平衡。
3. 不能在离心机运作时打开离心机盖子。



6.3 加热设备

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；使用完毕后，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，须向学校科技处、保卫处审批、备案。

6. 使用管式电阻炉时，应确保导线与加热棒接触良好；含有水份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。

10. 烘箱、电阻炉不超期服役（一般使用期限控制为12年），如超期使用需经审批。

6.4 通风柜（橱）

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. 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。
4. 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。
5. 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。
6. 切勿把纸张或较轻的物件堵塞于排气出口处。
7. 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。
8. 人员不操作时，应确保玻璃视窗处于关闭状态。
9. 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。
10. 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，以免造成不必要伤害。



7. 实验室危险废物处理

7.1 液体废物

液体危险废物通常分为无机废液（无机酸性废液、无机碱性废液）、一般有机废液和含卤有机废液。

1. 严禁将可能污染环境的实验废液倒入实验室下水道。
2. 重金属盐溶液以及不宜倒入废液桶的液体，须单独存放，并标明主要成分。
3. 废液入桶、盖紧瓶盖、废液桶表面清洁、并留有六分之一左右的空间，贴上危险废物标签。

7.2 固体废物

实验过程中固体废物包括多余样品、分析产物、消耗或破损的实验用品（如玻璃器皿、纱布）、残留或失效的化学试剂等等。

1. 试剂空瓶必须盖紧瓶塞再装入专用包装箱内，须保证没有液体残留。
2. 实验室应配备分类的垃圾桶或纸箱，化学污染物入箱，生活垃圾入桶，严禁混装。
3. 危险废物移交至库房或交由专业的处理公司处置时，包装箱应密封良好，无破损、无滴漏、并贴有相应的标签。
4. 涉及病原微生物的实验废弃物必须进行高温高压灭菌或化学浸泡处理，并有处置的记录。再交由有资质的公司清运处理。高致病性生物材料废弃物处置实现溯源追踪。
5. 生化实验废弃物不得混入生活垃圾桶，生活垃圾不得混入生化实验垃圾桶。
6. 医疗废物：包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物五类，放入专用黄色垃圾袋及时送学校实验室废弃物回收站并进行交接记录。

7.3 气体废物

实验室产生的废气包括试剂和样品的挥发物、分析过程中间产物、泄漏和排空的标准气和载气等。

1. 对少量的有毒气体可通过通风设备（通风橱或通风管道）经稀释后排至室外，通风管道应有一定高度，使排出的气体易被空气稀释。

2. 大量的有毒气体必须经过处理如吸收处理或与氧充分燃烧，然后才能排到室外，如氮、硫、磷等酸性氧化物气体，可用导管通入碱液中，使其被吸收后排出。

3. 对于生物安全柜、超净工作台、紫外灯等采用紫外臭氧杀菌的设备，由于臭氧分解的半衰期为 20 ~ 50min，因此消毒结束后，需关闭紫外灯至少半个小时以上再进行无菌操作实验。

