



# 材料科学与工程实验教育中心 实验室安全教育手册

材料科学与工程实验教育中心  
2019 年 2 月

## 前 言

进入实验室的你，久在实验台的你，是否已经习惯了一边听着音乐，嚼着口香糖，一边向面前的试管中添加样品？是否已经习惯不带口罩的沉浸于各种令人不快的味道当中？你是否考虑过：是否知道哪种实验操作最可能带来潜在的安全隐患？是否接受了实验室安全操作专业培训？是否因误操作浪费过昂贵的试剂？是否损坏过实验室仪器设备？是否受到过伤害？受到伤害的时候你会马上自我救治吗？这些平时很可能被我们忽视的隐患也许就是将来实验失败的直接原因，更可能给我们自身健康，或者环境带来长远的影响，“无知”和“麻木”，到底哪个更可怕？

由于实验室内人员集中、实验操作频繁，加之室内存放有种类繁多的化学药品、易燃易爆品、剧毒物品和大量的仪器设备及其技术资料；实验室事故常有发生，如：火灾事故、爆炸、中毒、触电事故和环境污染事故等，造成了不少人员伤亡、巨大财产损失以及严重的环境污染。

实验室安全问题的提出由来已久。然而实际上，很多科研一线人员往往对技术环节比较精通，但对实验室的规范管理和应该承担的安全责任大多意识淡漠。大量事实证明，安全事故是由于人的不安全行为或物的不安全状态造成的，而物的不安全状态也往往是由于人的因素造成的。由此可见，避免安全事故发生，实现安全生产的关键是人。

安全教育是对人进行安全思想（态度）、安全知识（应知）、安全技能（应会）的教育和培训，是端正安全态度、树立安全风气、养成安全习惯、灌输安全知识、技术必不可少的，是一项基础性的工作，是学校实现安全有序开展科研教学的必备条件。

只有加强安全教育培训，不断强化人的安全意识，增强防范意识，才能筑起牢固的安全生产思想防线，才能从根本上解决安全生产中存在的隐患。通过安全教育培训工作完成“要我安全”到“我要安全”最终到“我会安全”质的转变。只有把安全生产教育落到实处，深入到每一个人的心中，不断提高安全意识，才能真正做到“安全第一，预防为主”，才能杜绝违章指挥和违章作业，进一步规范人的不安全行为，及时消除物的不安全状态，杜绝和减少伤亡事故发生。人的行为规范了，不出现违章指挥、违章操作行为；人的安全意识增强了，可以随时发现并纠正物的不安全状态，清除安全事故隐患，预防事故的发生。安全教育是安全工作的立本之举，它不仅关系到安全实验，关系到学校的顺利发展，还关系到家庭幸福和社会稳定。

为了明天会更好，请关注安全，重视安全，重视安全教育。

## 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 中心简介.....              | 1  |
| 一、实验室事故案例.....         | 3  |
| 二、实验室各项规章制度.....       | 8  |
| 三、实验室参与人员应具备的安全素质..... | 9  |
| 四、一般安全守则.....          | 10 |
| 五、消防安全.....            | 11 |
| 六、水电安全.....            | 14 |
| 七、化学品安全.....           | 18 |
| 八、辐射安全.....            | 22 |
| 九、激光安全.....            | 24 |
| 十、特种设备安全.....          | 25 |
| 十一、一般设备安全.....         | 27 |
| 十二、常用安全标识.....         | 30 |

## 中心简介

材料科学与工程实验教学中心成立于2006年，由始建于1986年的焊接工艺及设备专业实验室（1999年更名为材料成型及控制工程专业实验室）、金工实验室（2002年更名为材料基础实验室）和2003年设立的材料物理专业实验室，以及材料加工工程校级重点实验室组成。2007年又并入新成立的金属材料工程专业实验室。2011年申请获批成立陕西省材料科学与工程实验教学中心。目前，中心依托材料科学与工程一级学科硕士点、材料加工工程省级重点学科和陕西省焊接钢管工程技术研究中心（与宝鸡石油钢管有限责任公司共建），建成了材料制备及热处理、材料成型加工、材料性能测试、材料组织结构表征四个实验平台。

中心实验室包括雁塔校区和鄠邑校区两部分，其中雁塔校区面积约1900平方米，鄠邑校区约2200平方米。目前有各类实验设备近500台套，设备总额1400余万元。中心现有专职实验人员8名，其中高级职称3人，中级职称3人。实验仪器种类齐全，实验设备较先进，人员配备充足，为实验教学的开展提供了必备的物质和人员支持。

近年来，中心按照工程认证和国家工科实验室建设标准要求，不断在硬件和软件方面完善发展。中心目前建立了比较完善的实验教学体系，以“拓宽专业，加强基础，提高能力，注重素质，突出特色”为宗旨，实验教学质量稳步提高。中心承担焊接技术与工程、材料成型及控制工程、材料物理、金属材料工程、机械设计制造及其自动化（含卓越班）、过程装备与控制工程、热能与动力工程7个专业近70余门课程，100余项实验，每年承担覆盖1000余人次的实验教学任务。同时还承担了课程设计和毕业设计等专业技能实践教学，以及国际焊接工程师实践培训，也为教师科研工作提供设备、场地等支持。

中心经过30余年的发展，已成为石油石化行业和陕西地方经济建设材料加工类高素质应用型人才培养的重要基地。

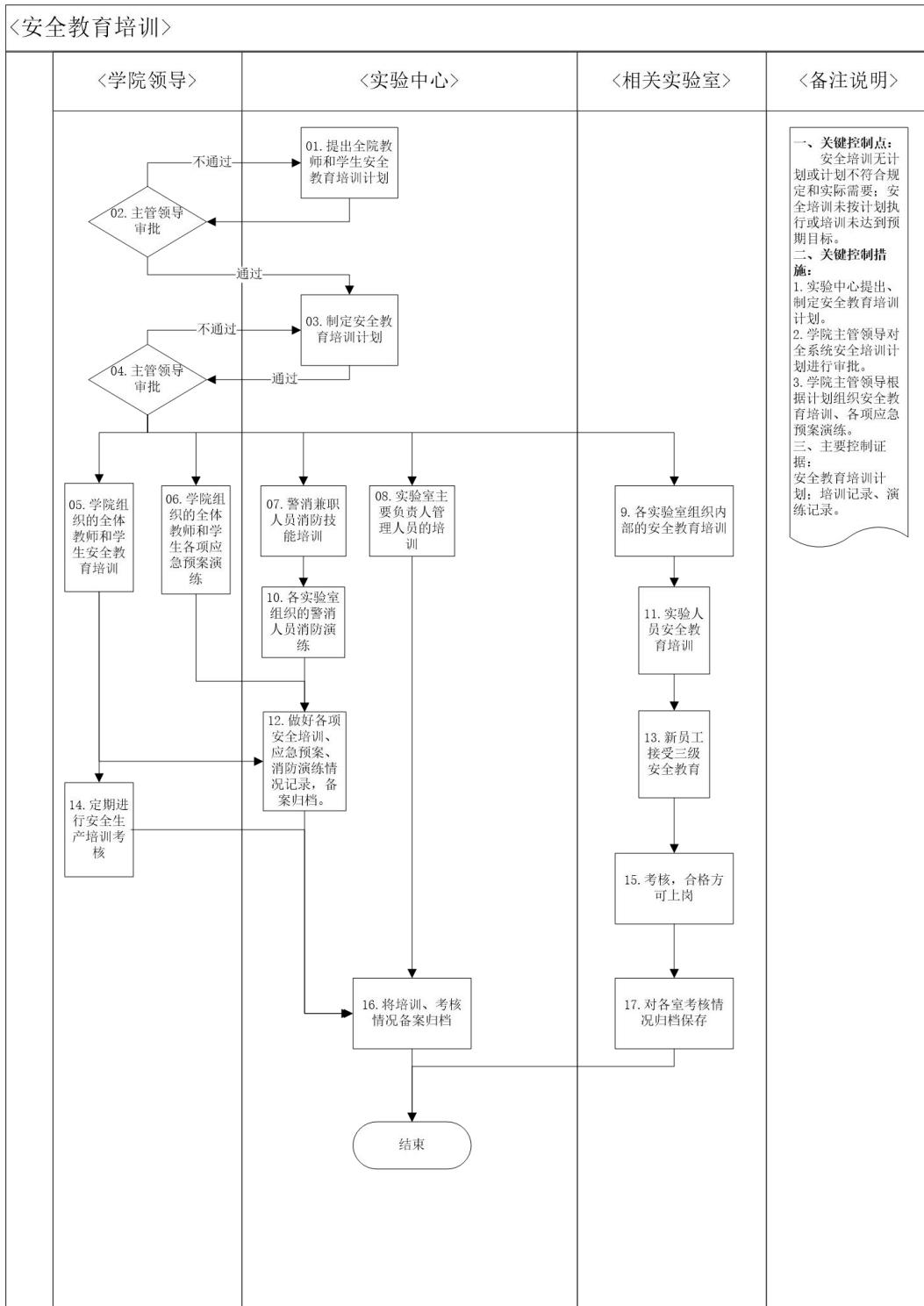
为了确保我院实验室内全体人员的安全，确保实验室的正常运转，为我院教学科研提供安全保障，我院实验室先后完成了安全制度编制、安全教育培训、安全宣传材料编写，以及不安全隐患整改等工作。实验室参与人员必须不断进行安全知识的学习，端正我们的安全态度，增强我们的安全意识，提高我们的安全技能。材料科学与工程学院始终坚持将实验室的安全管理工作放在首位，让每一位进入实验室的人都应自觉接受“实验室安全教育”。

学院高度重视实验室安全教育工作，成立了实验室安全教育工作领导小组，由学院书记院长作为第一负责人和责任人，并由主管副院长、实验室主任作为组员，实验室其它老师及参与实验室工作的其它教师共同参与。具体实施管理和培训工作由实验室主任负责，实验室参与教师配合完成。

培训对象为进入实验室开展实验研究和学习的教师、研究生、本科生，要求全覆盖。

培训内容包括：（1）实验室安全的重要性；（2）实验室水电安全与消防安全；（3）实验室化学品存储与使用安全；（4）实验室特种设备使用安全；（5）实验室废弃物处理安全；（6）实验室安全标识识别；（7）实验室个人安全防护；（8）实验室常见事故应急处理与急救；（9）实验室安全规范；（10）实验室仪器设备操作规范及注意事项；（11）实验室管理制度及法规等内容。

培训流程为：



## 一、实验室事故案例

### 【事故案例 1】2018 年北京交通大学“12.26”实验室爆炸事故

2018 年 12 月 26 日,北京交通大学东校区 2 号楼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。11 时,新京报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。15 时,经核实,事故造成 3 名参与实验的学生死亡。同日晚,北京交通大学土木建筑工程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”。

2019 年 2 月 13 日,公安机关对事发科研项目负责人李德生和事发实验室管理人员张琼依法立案侦查,追究刑事责任。根据干部管理权限,经教育部、北京交通大学研究决定,对学校党委书记曹国永、校长宁滨、副校长关忠良等 12 名干部及土木建筑工程学院党委进行问责,并分别给予党纪政纪处分。

### 【事故案例 2】南京理工大学实验室失火

2015 年 2 月 2 日,南京理工大学新化楼 5 楼实验室失火,过火面积约 20 平方米,燃烧物质为 5 楼实验室的反应装置(含导热油)和楼顶的排烟设备。警方表示,初步调查结果是做实验的配比出现错误导致的失火。

### 【事故案例 3】南京理工大学实验室爆炸

2013 年 4 月 30 日,南京理工大学一处废弃化工试验场发生爆炸事故引发房屋坍塌,造成 1 死 3 伤。经初步调查,此次爆炸系因外来施工人员私自撬开实验室大门,用明火切割的方式盗拆金属构件引起的。

### 【事故案例 4】

2012 年 2 月 15 日,南京大学实验室发生甲醛泄漏,事故中不少学生喉咙痛、流眼泪,感觉不适。实验室飘出白色气体,捂鼻、眯眼、一路小跑,师生紧急疏散。原因是老师做实验时违规离开。

### 【事故案例 5】

2012 年 3 月 17 日上午 9 点多,华南理工大学大学城校区一名学生在生物催化实验室做实验引起火灾,实验室仪器突然发生爆炸,瞬间冒出巨大的浓烟,所幸未造成人员伤亡。整栋楼弥漫着一股刺鼻的焦味,该气体有毒。实验室窗上的玻璃基本完全破碎,门口、窗口的墙壁多处被烧黑,损害的程度比较严重。起火原因初步判断为天气潮湿引起。

**【事故案例 6】**

2011 年 3 月 31 日，青岛四方区郑州路某高校内的化学实验楼一楼的一间实验室突然着起了火，大火很快将里面的仪器烧毁，熊熊火焰从破损的门窗处喷出蔓延到楼上房间，5 辆消防车扑救半小时才将大火扑灭。在该实验室的学生怀疑，可能是实验仪器夜间未断电导致起火。

**【事故案例 7】**

2011 年 4 月 14 日下午 15:45 左右，四川大学江安校区第一实验楼 B 座 103 化工学院一实验室三名学生在做常压流化床包衣实验过程中，实验物料意外发生爆炸，3 名学生受伤。

**【事故案例 8】**

2011 年 6 月 21 日下午，在济南大学一实验教学楼内发生玻璃仪器爆炸事故，实验室内一名女研究生面部被炸伤。所幸女生被及时送往医院，眼睛内的碎玻璃也被及时取出。

**【事故案例 9】**

2011 年 12 月 7 日上午 11 点左右，南开大学一名女生在做化学实验时发生了意外，手部严重受伤。实验台上一片狼藉，阳台地上散落着被爆炸震碎的玻璃。受伤女生是南开大学化学学院无机专业的一名博士生，从爆炸的程度来看，初步推断当时可能正在做高压化学实验。这名女生被送往了武警医院，医生透露，除了面部和颈部有大面积擦伤外，这名女生手部严重受伤。

**【事故案例 10】**

2011 年 11 月 17 日凌晨 4 时许，暨南大学实验楼一楼有机化学室突然起火，大火蔓延至实验楼 2、3 楼，顶楼发电机也被波及。实验室内大量化学用品被点燃，散发大量有毒气体。发现火势后，值班保安和老师紧急报警，随后约 8 辆消防车到场将大火扑灭。据悉，着火实验室过火面积达 30 多平方米。所幸是事故未造成人员伤亡。起火原因初步怀疑为化学药品反应或电线短路。

**【事故案例 11】**

2010 年 6 月 21 日，宁波大学重点实验室——应用海洋生物技术教育部重点实验室—种质资源保护与良种选育实验室发生大火，原因是两个粗心的学生正在该实验室做实验：用电磁炉熔化石蜡。后来暂时离开了一会，没想到就发生了火灾。

**【事故案例 12】**

2010年6月8日上午8:40左右,天津师范大学明理楼5楼的化学实验室发生爆炸,有3名学生受伤,2名被送往天津医院,1名送往一中心医院。

**【事故案例 13】**

2010年6月9日,由于做实验时发生差错,中国科学院大连化学物理研究所一实验室发生爆炸,部分居民家玻璃被震碎,所幸没有造成人员伤亡。爆炸化学物品为双氧水。

**【事故案例 14】**

2009年12月05日,中科院植物所气瓶室爆炸,一名女研究生受伤。

**【事故案例 15】**

2009年12月28日,清华实验室电阻坩埚熔化炉内的金属液体意外飞溅,引燃可燃物,导致4人不同程度烫伤。

**【事故案例 16】**

2009年11月18日凌晨,中科院化学物理所一实验室发生火灾。火灾原因可能是实验员白天做完实验后未及时关闭实验仪器,实验材料持续反应所致。

**【事故案例 17】**

2009年10月24日,北京理工大学实验室发生爆炸事故,造成5人受伤。据当事人介绍,爆炸的厌氧培养箱为新购设备,调试中可能因压力不稳引发事故。北京理工大学爆炸事故受伤人员北京理工大学爆炸受伤人员在进行治疗

**【事故案例 18】**

2009年7月3日,浙大理学院化学系研究生于某(27岁、博士)因一氧化碳中毒死亡。据查该事故是由于教师莫某、徐某实验操作中,错误连接一氧化碳输气管导致。

**【事故案例 19】**

2009年4月7日晚,兰州大学化学实验室发生氨气泄漏,事故主要原因为学生做完实验后,未将氨气气瓶阀门关紧。

**【事故案例 20】**

2008年7月11日上午,云南省微生物所一实验室发生爆炸,试验中的博士生刘某被严重炸伤,左手手掌被炸断,留下拇指,另面部及肺部遭严重损伤。

**【事故案例 21】**

2007年8月,英格兰南部萨里郡出现两起口蹄疫事件,英国环境、食品和农村事务部经调查,发现暴发的口蹄疫疫情源自疫情发生地附近动物卫生研究所和梅里亚尔动物保健公司的实验室,而人类活动可能是病毒得以传播的途径。

**【事故案例 22】**

2006 年 9 月 25 日晨，汕头大学一实验室失火，事故原因系该室一吸湿机因长时间负载运行，使用不当，燃烧起火，事故发生后，幸好该楼消防自动报警系统启动，发出信号，人员第一时间赶到扑灭火情，未造成人员伤亡。

**【事故案例 23】**

2004 年 10 月 16 日，长沙理工大学的实验室发生火灾，该实验室里的化学物品全部被烧毁，所幸隔壁其他实验室没有受到影响。

**【事故案例 24】**

2004 年 8 月 24 日，中国科技大学的一间实验室突发大火，两间实验室中全是实验用的器材及化学试剂和液氯气罐等易爆品，大火烧掉了两间实验室。

**【事故案例 25】**

2003 年 6 月 12 日，北京化工大学一实验室突然发生猛烈爆炸，爆炸事故中共造成 3 名教师受伤。

**【事故案例 26】**

2003 年 5 月 31 日，浙江中医学院实验楼发生火灾，随后发生轻微爆炸，实验室内堆放着乙醇、丙酮、食用醇等化学危险物品，周围其他实验室也有不少化学危险品，食用醇就有 250kg 左右，要是大火引爆这些化学危险品，后果相当严重。

**【事故案例 27】**

2003 年 1 月 19 日，中山大学地球与环境科学学院实验室发生化学原料爆炸，该实验室堆放着很多研究用的化学原料，爆炸可能是因电线短路引起的。

**【事故案例 28】**

2002 年 9 月 24 日，南京航空航天大学一栋理化实验室，由于一实验室在实验过程中操作不当引起火灾，造成整栋大楼烧毁，所幸的是没有造成人员伤亡。

**【事故案例 29】**

2001 年 11 月 4 日，广东工业大学一实验室 3 名教职工在做实验时发生意外，引起爆炸并起火。广东工业大学起火实验室伤员被迅速转移到特种治疗中心。

**【事故案例 30】**

2001 年，在英国波布特莱尔实验室东北方向 50 公里的布伦特伍德地区首先发生了口蹄疫。据分析，口蹄疫病毒很可能就是从波布特莱尔实验室里泄漏出来，经过空气传播到布特伍德的地区，从而造成了大规模的口蹄疫爆发。

**【事故案例 31】**

在 1979 年，前苏联乌拉尔南部的大工业城市斯维尔德洛夫斯克的生物武器实验室发生爆炸，约 10 公斤的炭疽芽孢粉剂泄露，爆炸释放出大量的细菌毒雾，造成附近 1000 多人发病，数百人死亡。

这里仅仅收集了一小部分案例，且大多是国内的。这些案例足以使大家认识到，实验室是学校里一个高度危险的地方，每一位进入实验室的人，都应该把安全放在第一位。

这些案例所展现的安全隐患我们不是不知道，只是在长久的实验当中逐渐放松了警惕性，放弃了严格要求，抱着侥幸心理认为不会出事，而导致了悲剧。

实验室安全不容忽视！！！安全重于泰山，防患必于未然！！！！

## 二、实验室各项规章制度

### （一）学习实验室规章制度的重要性

学习实验室规章制度，在于防止实验室事故的发生、实验室人员的伤亡、设备的损毁以及防止家庭、社会和国家蒙受重大损失。

### （二）学习实验室规章制度的目的

为了保障学习、研究、实验的顺利进行！

为了保卫大家共同的学习、工作环境！

为了减少灾害，保护实验室内全体人员的身体健康和生命安全！

### （三）规章制度

- A. 《西安石油大学实验室（中心）安全管理办法》（西石大实[2017]270 号）
  - B. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，颁布日期：20050826）
  - C. 《危险化学品安全管理条例（颁布单位：国务院，颁布日期：2002-2-4）
  - D. 《材料科学与工程学院实验室安全培训管理规定》
  - E. 《材料科学与工程实验教学中心管理规章制度汇编》
  - F. 《材料科学与工程实验教学中心实验室安全应急预案》
- 等

### 三、实验室参与人员应具备的安全素质

#### 一、树立安全意识——意识决定行动。

提高“关爱生命，关注安全”的认识；

实现由“要我安全”向“我要安全，我会安全”的转变。

#### 二、懂得安全知识——知识决定防范能力。

(1) 学会安全法律法规知识；

(2) 掌握安全生产技术知识并正确运用；

(3) 懂得公共安全知识

#### 三、遵章守纪——避免减少事故发生。

认真学习，严格遵守规章制度和操作规程，杜绝违章指挥、违章操作，克服习惯性违章行为，努力避免减少事故发生。

#### 四、掌握安全技能——确保安全实验，保障生命安全。

掌握实验岗位安全操作技能、掌握公共安全技能（事故报警、灭火器使用、紧急避险方法等）。

#### 五、遵守和维护公共秩序——是公共安全的重要保证。

自觉遵守和维护科学研究、日常教学、日常生活等公共秩序。

#### 六、培养和提高紧急避险能力——逃生有方，保障生命。

应急预案：针对非常状态下采取的应急措施。

个人也要培养紧急避险意识，提高紧急避险能力。

#### 四、一般安全守则

1. 进入实验室必须遵守实验室的各项规定，严格执行操作规程，做好各类记录。
2. 保证实验室观察窗的可视性，门口需张贴安全信息牌，并及时更新相关信息。

| 注意<br>Caution                  |             | 房间号:<br>Room NO.                      |
|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| 校园报警电话<br>Campus Police phone  |             | 研究所/实验室<br>Institute / Laboratory     |
| 紧急电话<br>Emergency phone        | 火警119 急救120 | 责任人<br>Person in Charge               |
| 物业电话<br>Property Service phone |             | 应急联系电话<br>Emergency Phone             |
| 涉及危险类别<br>Risk Categories      |             | 防护措施<br>Protective Measures           |
|                                |             | 灭火要点<br>Main Points for Fighting Fire |
|                                |             |                                       |
|                                |             |                                       |
|                                |             |                                       |
|                                |             |                                       |

\*\*\*学院 实验室与设备管理处制

3. 保持实验室整洁和地面干燥，及时清理废旧物品，保持消防通道通畅，便于开关电源及防护用品、消防器材等的取用。

4. 实验中人员不得脱岗，进行危险实验时需有2人同时在场。

5. 进入实验室应了解潜在的安全隐患和应急方式，采取适当的安全防护措施。

6. 实验人员应根据需求选择合适的防护用品；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。

7. 禁止在实验室内吸烟、进食、使用燃烧型蚊香、睡觉等，禁止放置与实验无关的物品。不得在实验室内追逐、打闹。

8. 对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗。

9. 实验结束后，应及时清理；临时离开实验室，应随手锁门；最后离开实验室，应关闭水、电、气、门窗等。

10. 仪器设备不得开机过夜，如确有需要，必须采取必要的预防措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等也不得开机过夜。

11. 发现安全隐患或发生实验室事故，应及时采取措施，并报告实验室负责人。



## 五、消防安全

### （一）常见隐患

1. 易燃易爆化学品的存放与使用不规范；
2. 消防通道不畅、废旧物品未及时清理；
3. 用电不规范，随意使用明火；
4. 实验室建设和改造不符合消防要求。



### （二）火灾的扑救

#### 1. 救火原则及器械使用

1.1 救火原则。扑救初期火灾时，应立即大声呼叫，组织人员选用合适的方法进行扑救，同时立即报警。扑救时应遵循先控制、后消灭，救人重于救火，先重点后一般的原则。

#### 1.2 灭火器的使用



拉开保险插销，握住皮管，将喷嘴对准火苗根部，用力握下手压柄喷射。

注：除酸碱式灭火器外，其他灭火器使用时不能颠倒，也不能横卧，否则灭火剂不会喷出。

#### 1.3 消防栓的使用



## 2. 逃生自救

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。

2.1 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，应尽量往楼层下面跑，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。



2.2 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。



2.3 禁止通过电梯逃生。如果楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上(如窗框、水管等)栓绳子，也可将床单等撕成条连接起来，然后手拉绳子缓缓而下。



2.4 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，还可向门窗上浇水，延缓火势蔓延，并向窗外伸出衣物或抛出物件发出求救信号或呼喊，等待救援。



2.5 如果身上着了火，千万不可奔跑或拍打，应迅速撕脱衣物，或通过用水、就地打滚、覆盖厚重衣物等方式压灭火苗。



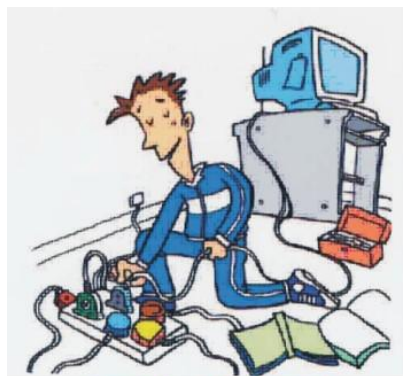
2.6 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。



## 六、水电安全

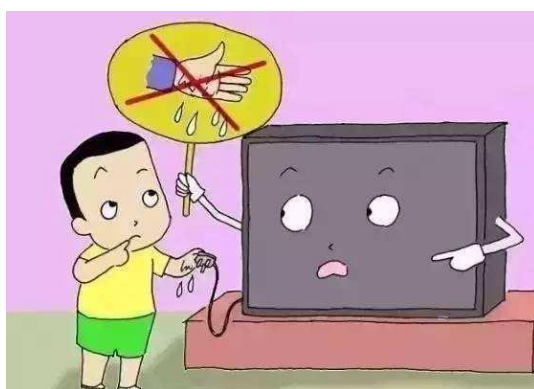
### （一）用电安全

1. 实验室电路容量、插座等应满足仪器设备的功率需求；大功率的用电设备需单独拉线。
2. 确认仪器设备状态完好后，方可接通电源。
3. 电器设施应有良好的散热环境，远离热源和可燃物品，确保电器设备接地、接零良好。
4. 不得擅自拆、改电气线路、修理电器设备；不得乱拉、乱接电线，不准使用闸刀开关、木质配电板和花线等。



不得乱接乱拉电线，  
避免多个电器共用接线板

5. 使用电器设备时，应保持手部干燥。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、触摸通电的电器设施。



6. 对于长时间不间断使用的电器设施，需采取必要的预防措施。
7. 对于高电压、大电流的危险区域，应设立警示标识，不得擅自进入。



8. 存在易燃易爆化学品的场所，应避免产生电火花或静电。

9. 发生电器火灾时，首先要切断电源，尽快拉闸断电后再用水或灭火器灭火。在无法断电的情况下应使用干粉、二氧化碳等不导电灭火剂来扑灭火焰。



## （二）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；不得直接触碰带电物体和触电者的裸露身体。



2. 实施急救并求医。触电者脱离电源后，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。

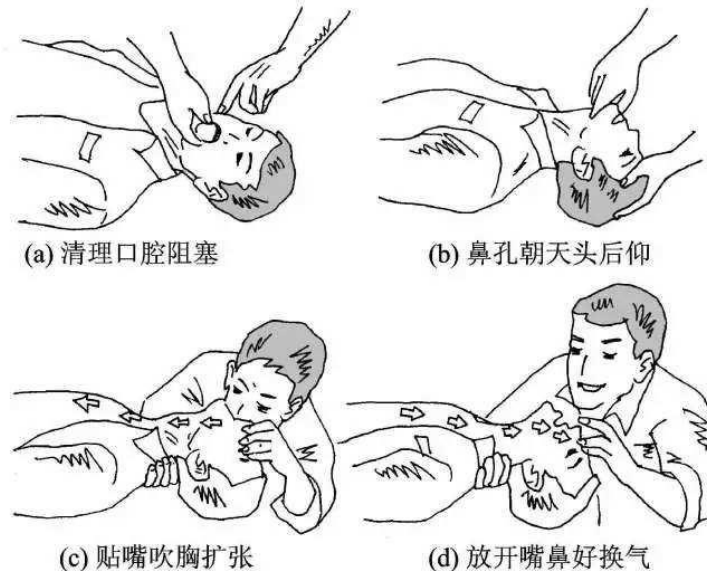


### 3. 人工呼吸施救要点

3.1 将伤员仰头抬颏，取出口中异物，保持气道畅通；

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

3.3 如伤员牙关紧闭，可口对鼻进行人工呼吸，注意不要让嘴漏气。

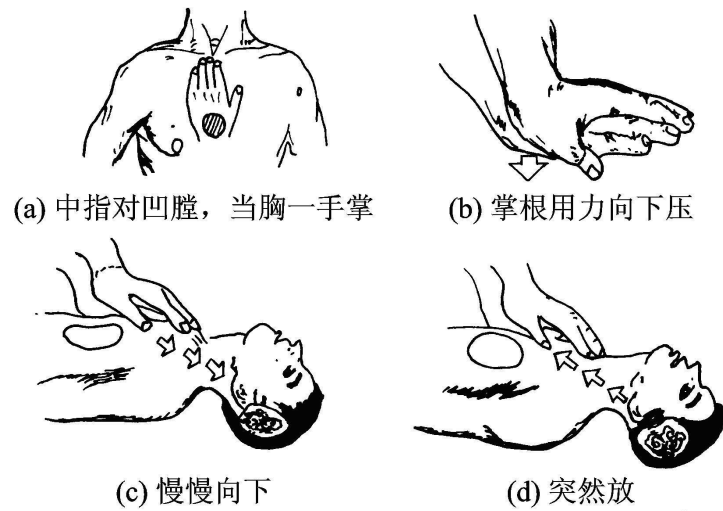


### 4. 胸外按压施救要点

4.1 找准按压部位：右手的食指和中指沿触电者的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨和胸骨接合处的中点；两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），食指平放在胸骨下部；另一只手的掌根紧挨食指上缘，置于胸骨上，即为正确按压位置；

4.2 按压动作不走形：两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，每次垂直将成人胸骨压陷 3~5 厘米，然后放松；

4.3 以均匀速度进行，每分钟 80 次左右。



### (三) 用水安全

1. 了解实验楼自来水各级阀门的位置。
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。

### （一）化学品采购

2. 麻醉和精神类药品购买，需通过学校相关部门和政府所在院系、保卫处等相关  
部门审批。

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。

## 1. 一般原则

1.2 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。



1.4 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。

[illegible]

## 2. 危险品分类存放要求

2.1 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。

2.2 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。

2.3 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。

2.4 还原剂、有机物等不能与氧化剂、硫酸、硝酸混放。

2.5 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。

2.6 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。

2.7 金属钠、钾等碱金属应贮存于煤油中；黄磷、汞应贮存于水中。

2.8 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。

2.9 卤素（氟、氯、溴、碘）不能与氨、酸及有机物混放。

2.10 氨不能与卤素、汞、次氯酸、酸等接触。

### （三）化学品使用

1. 实验之前应先阅读使用化学品的安全技术说明书(MSDS)，了解化学品特性，采取必要的防护措施。

2. 严格按实验规程进行操作，在能够达到实验目的的前提下，尽量少用，或用危险性低的物质替代危险性高的物质。

3. 使用化学品时，不能直接接触药品、品尝药品味道、把鼻子凑到容器口嗅闻药品的气味。

4. 严禁在开口容器或密闭体系中用明火加热有机溶剂，不得在烘箱内存放干燥易燃有机物。

5. 实验人员应配带防护眼镜、穿着合身的棉质白色工作服及采取其他防护措施，并保持工作环境通风良好。



#### （四）化学废弃物处置

1. 应及时清理化学废弃物，遵循兼容相存的原则，用原瓶或小口带螺纹盖子的容器分类收集，做好标识，按照学校有关规定及时送储。

2. 废气排放前应先经过吸收、分解处理，才能排放。

#### （五）应急救援

发生化学安全事故，应立即报告主管老师，并积极采取措施进行应急救援，然后送医院治疗。

##### 1. 化学烧伤

应立即脱去沾染化学品的衣物，迅速用大量清水长时间冲洗，避免扩大烧伤面。烧伤面较小时，可先用冷水冲洗 30 分钟左右，再涂抹烧伤膏；当烧伤面积较大时，可用冷水浸湿的干净衣物（或纱布、毛巾、被单）敷在创面上，然后就医。处理时，应尽可能保持水疱皮的完整性，不要撕去受损的皮肤，切勿涂抹有色药物或其它物质（如红汞、龙胆紫、酱油、牙膏等），以免影响对创面深度的判断和处理。

##### 2. 化学腐蚀

应迅速除去被污染衣服，及时用大量清水冲洗或用合适的溶剂、溶液洗涤受伤面。保持创伤面的洁净，以待医务人员治疗。若溅入眼内，应立即用细水冲洗；如果只溅入单侧眼睛，冲洗时水流应避免流经未受影响眼镜。



##### 3. 化学冻伤

应迅速脱离低温环境和冰冻物体，用 40℃ 左右温水将冰冻融化后将衣物脱下或剪

开，然后在冻伤部位进行复温的同时，尽快就医。对于心跳呼吸骤停者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。

#### 4. 吸入性化学中毒

4.1 采取果断措施切断毒源（如关闭管道阀门、堵塞泄漏的设备等）；并通过开启门、窗等措施降低毒物浓度。

4.2 救护者在进入毒区抢救之前，应佩戴好防护面具和防护服。

4.3 尽快转移病人、阻止毒物继续侵入人体，采取相应的措施进行现场应急救援，同时拨打 120 求救。

#### 5. 误食性化学中毒

5.1 误食一般化学品。为降低胃内化学品浓度，延缓其被人体吸收的速度，保护胃粘膜，可立即吞服牛奶、鸡蛋、面粉、淀粉、搅成糊状的土豆泥、饮水等，或分次吞服含活性炭（一般 10 克~15 克活性炭大约可以吸收 1 克毒物）的水进行引吐或导泻，同时迅速送医院治疗。

5.2 误食强酸。立刻饮服 200 毫升 0.17%氢氧化钙溶液、或 200 毫升氧化镁悬浮液、或 60 毫升 3~4%的氢氧化铝凝胶、或者牛奶、植物油及水等，迅速稀释毒物；再服食 10 多个打溶的蛋做缓和剂。同时迅速送医院治疗。急救时，不要随意催吐、洗胃。因碳酸钠或碳酸氢钠溶液遇酸会产生大量二氧化碳，故不要服用。

5.3 误食强碱。立即饮服 500 毫升食用醋稀释液（1 份醋加 4 份水），或鲜橘子汁将其稀释，再服食橄榄油、蛋清、牛奶等。同时迅速送医院治疗。急救时，不要随意催吐、洗胃。

5.4 误食农药。对于有机氯中毒，应立即催吐、洗胃，可用 1~5%碳酸氢钠溶液或温水洗胃，随后灌入 60 毫升 50%硫酸镁溶液；禁用油类泻剂。同时迅速送医院治疗。对于有机磷中毒，一般可用 1%食盐水或 1~2%碳酸氢钠溶液洗胃；误服敌百虫者应用生理盐水或清水洗胃，禁用碳酸氢钠洗胃。同时迅速送医院治疗。

#### 6. 气体爆炸

应立即切断电源和气源、疏散人员、转移其他易爆物品，拨打火警电话。

## 八、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；并正确佩带个人剂量计，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设备管理处初审，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，并报实验室与设备管理处备案。

## 九、激光安全

1. 激光箱及控制台上应张贴警示标识，让进入实验室的人员能清楚看到。



2. 使用者必须经过相关培训，严格按照操作程序进行实验；操作期间，必须有人看管。
3. 进行激光实验前，应除去身上所有反光的物品（如手表、指环、手镯等），避免激光光束意外折射，造成伤害。
4. 必须在光线充足的情况下进行激光实验，并采取必要的防护措施，切勿直视激光光束或折射光，避免身体直接暴露在激光光束之中。



5. 使用者上岗前，必须接受眼部检查，并定期复查（1次/年）。
6. 注意防止激光对他人的伤害。

## 十、特种设备安全

### (一) 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。

### (二) 起重机械

1. 起重机械设备需定期检验，确保其安全有效。
2. 起重机械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. 在使用各种起重机械前，应认真检查。
4. 起重机械不得起吊超过额定载重量的物体。
5. 无论在任何情况下，起重机械操控范围内严禁站人。



### (三) 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。

| 钢瓶颜色 | 气体名称                               |
|------|------------------------------------|
| 黑    | 空气、氮                               |
| 银灰   | 氩、氖、氦、二氧化硫、一氧化碳、<br>一氧化二氮(笑气)、六氟化氢 |
| 白    | 乙炔、一氧化氮、二氧化氮                       |
| 铝白   | 二氧化碳、四氟甲烷                          |
| 淡黄   | 氨                                  |
| 棕    | 乙烯、丙烯、甲烷、丙烷、环丙烷                    |
| 淡兰   | 氧                                  |
| 淡绿   | 氢                                  |
| 深绿   | 氯                                  |



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℃ 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。

## 十一、一般设备安全

### 总则

1. 使用设备前，需了解其操作程序，规范操作，采取必要的防护措施。
2. 对于精密仪器或贵重仪器，应制定操作规程，配备稳压电源、UPS 不间断电源，必要时可采用双路供电。
3. 设备使用完毕需及时清理，做好使用记录和维护工作。设备如出现故障应暂停使用，并及时报告、维修。

### （一）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。

1. 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。
2. 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。



3. 佩戴必要的防护器具（工作服和工作手套），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。

### （二）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，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。

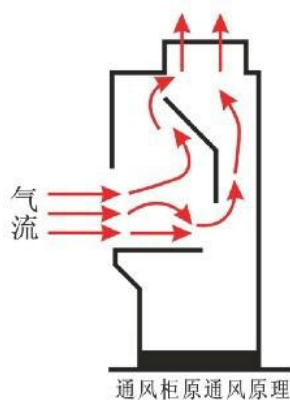


### （三）加热设备

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，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，须向学校实验室处申请《明火电炉使用许可证》。
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。

#### （五）通风柜



1. 通风柜内及其下方的柜子不能存放化学品。
2. 使用前，检查通风柜内的抽风系统和其他功能是否运作正常。
3. 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，以免造成不必要的伤害。

## 十二、常用安全标识

当我们看到安全标志时，一定要注意标牌上所表示的内容，若没有文字表述并看不懂标志时，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，积极主动地按标志或提示去做，避免安全事故的发生。

### （一）安全标志

安全标志包括禁止、警告、指令和提示等四种。

#### （1）禁止标志

禁止标志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。图形为圆型加一斜道。颜色为红色。



#### （2）警告标志

警告标志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，避免安全事故的发生。图形为三角形。颜色为黄色。



#### （3）指令标志

指令标志是提示进入一定环境工作的人们要按照指令的内容去做，以更好的保护自己和他人的安全。图形为圆型。颜色为蓝色。



#### （4）提示标志

提示标志是给人们起提示作用的，通过提示使人更快捷、方便的达到目的。图形为方型，颜色为绿色（红色、黄色）



常用的安全标志有：

|        |      |        |         |         |         |         |        |
|--------|------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
|        |      |        |         |         |         |         |        |
| 生物安全   | 当心感染 | 易燃液体   | 易燃气体    | 必须穿防护服  | 必须戴防护手套 | 必须戴防护眼镜 | 必须戴防护帽 |
|        |      |        |         |         |         |         |        |
| 易燃固体   | 自燃物品 | 遇湿自然物品 | 氧化剂     | 必须戴防护口罩 | 必须戴防毒面具 | 注意通风    | 佩戴护面罩  |
|        |      |        |         |         |         |         |        |
| 有机过氧化物 | 剧毒品  | 毒害品    | 有毒气体    | 禁止烟火    | 禁止饮食    | 禁止堆放    | 非请勿进   |
|        |      |        |         |         |         |         |        |
| 爆炸品    | 致癌物质 | 腐蚀品    | 当心电离辐射  | 注意安全    | 当心触电    | 当心低温    | 注意高温   |
|        |      |        |         |         |         |         |        |
| 激光     | 微波   | 高压装置   | 当心紫外线伤害 | 当心火灾    | 当心伤手    | 当心磁场    | 当心机械伤人 |

## （二）常用危险化学品标志

常用危险化学品标志由《GB13690—2009 化学品分类和危险性通则》规定，该标准对常用危险化学品按其危险特性进行了分类，并规定了危险品的包装标志，既适用于常用危险化学品的分类及包装标志，也适用于其它化学品的分类和包装标志。该标准引用了《GB 190-2009 危险货物包装标志》。

标志规范：

## 1. 标志的种类

根据常用危险化学品的危险特性和类别，设主标志 16 种，副标志 11 种。

## 2. 标志的图形

主标志由表示危险特性的图案、文字说明、底色和危险品类别号四个部分组成的菱形标志。副标志图形中没有危险品类别号。

## 3. 标志的尺寸、颜色及印刷

按 GB190 规定执行。

## 4. 标志的使用

### (1) 标志的使用原则

当一种危险化学品具有一种以上的危险性时，应用主标志表示主要危险性类别，并用副标志来表示重要的其它的危险性类别。

### (2) 标志的使用方法

按照 GB190 的有关规定执行。

标准图案



底色：柠檬黄色  
图形：从圆圈中冒出的火焰（黑色）  
文字：黑色



标志9 氧化剂标志

底色：柠檬黄色  
图形：从圆圈中冒出的火焰（黑色）  
文字：黑色



标志10 有机过氧化物标志

底色：白色  
图形：骷髅头和交叉骨形（黑色）  
文字：黑色



标志11 有毒品标志

底色：白色  
图形：骷髅头和交叉骨形（黑色）  
文字：黑色



标志12 剧毒品标志

底色：白色  
图形：上半部三叶形（黑色）下半部白色  
下半部两条垂直的红色宽条  
文字：黑色



标志13 一级放射性物品标志

底色：上半部黄色  
图形：上半部三叶形（黑色）  
下半部一条垂直的红色宽条  
文字：黑色



标志14 二级放射性物品标志

底色：上半部黄色  
下半部白色  
图形：上半部三叶形（黑色）  
下半部三条垂直的红色宽条  
文字：黑色



标志15 三级放射性物品标志

底色：上半部白色  
下半部黑色  
图形：上半部两个试管中液体分别向  
金属板和手上滴落（黑色）  
文字：（下半部）白色



标志16 腐蚀品标志

#### 副标志

底色：橙红色  
图形：正在爆炸的炸弹（黑色）  
文字：黑色



标志17 爆炸品标志

底色：红色  
图形：火焰（黑色）  
文字：黑色或白色



标志18 易燃气体标志

底色：绿色  
图形：气瓶（黑色或白色）  
文字：黑色



标志19 不燃气体标志

底色：白色  
图形：骷髅头和交叉骨形（黑色）  
文字：黑色



标志20 有毒气体标志

底色：红色  
图形：火焰（黑色）  
文字：黑色



标志21 易燃液体标志

底色：红白相间的垂直宽条（红7、白6）  
图形：火焰（黑色）  
文字：黑色



标志22 易燃固体标志

底色：上半部白色，下半部红色  
图形：火焰（黑色）  
文字：黑色或白色



标志23 自燃物品标志

底色：蓝色  
图形：火焰（黑色）  
文字：黑色



标志24 遇湿易燃物品标志

底色：柠檬黄色

图形：从圆圈中冒出的火焰（黑色）

文字：黑色



标志25 氧化剂标志

底色：白色

图形：骷髅头和交叉骨形（黑色）

文字：黑色



标志26 有毒品标志

底色：上半部白色，下半部黑色

图形：上半部两个试管中液体分别向金属板和手上滴落（黑色）

文字：（下半部）白色



标志27 腐蚀品标志