



西南大學

实验室安全学生手册

(第一版)

Southwest University

Student Handbook for Laboratory Safety

西南大学实验室与设备管理处
重庆市北碚区天生路2号
邮编：400715
电话：023-68252730

中国·重庆
西南大学实验室与设备管理处
二〇一六年十月



前 言

实验室是同学们掌握科学实验技能、培养科技创新能力的场所，是教师进行实验教学、科学研究与探索的平台。实验室安全是学校安全稳定工作的重要组成部分，它关系到师生人身安全、财产安全和校园的和谐稳定，决定学校实验教学和科学研究能否顺利开展，对学校乃至全社会的安全和稳定至关重要。

西南大学，实验室数量庞大，实验室安全管理门类繁多。许多实验室要经常接触有毒或剧毒试剂、易燃易爆气体或试剂、氧化或腐蚀性试剂等各种危险化学品，或者有感染性的病原微生物、放射源或射线装置等；此外有的实验要在高温、高压、强磁、微波、辐射、病菌等特殊环境下进行；实验过程中稍有疏忽，就有可能发生安全事故，轻者造成个人损伤，影响健康；严重的会导致火灾、爆炸、触电、中毒，甚至人员伤亡等重大安全事故。

实验室安全是关乎每位同学自身健康和他人生命安全的大事，也是关乎学校和谐与环保的大事，每位同学都应引起足够的重视，提高自身安全意识，真正做到思想重视，行为规范。

本手册主要介绍实验室常见安全隐患问题、规避方法、应急救援等内容，请同学们在进入实验室开展实验之前务必认真阅读，并根据自身情况有针对性地学习。如需学习详细、专业的安全知识，请检索查阅相关材料，或致电实验室安全管理办公室咨询。

实验室安全管理办公室咨询电话：023-68252730

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 1、实验室安全守则..... | 1 |
| 2、实验室事故处理原则..... | 2 |
| 3、化学药品使用安全..... | 3 |
| 剧毒化学品使用安全..... | 5 |
| 易制毒化学品使用安全..... | 7 |
| 4、有毒有害化学废物安全..... | 9 |
| 5、辐射防护安全..... | 11 |
| 6、特种设备使用安全..... | 13 |
| 起重机械的使用安全..... | 13 |
| 压力容器的使用安全..... | 15 |
| 气瓶的使用安全..... | 16 |
| 7、实验室废弃物处理..... | 19 |
| 8、实验室用电安全..... | 21 |
| 9、实验室火灾防护措施..... | 24 |
| 10、实验室其他方面的注意事项..... | 29 |
| 11、不相容化学品..... | 32 |
| 12、常用图例样式..... | 33 |
| 13、实验室安全管理的重要法律法规文件..... | 37 |
| 14、常用联系电话..... | 38 |
| 15、实验室安全承诺书..... | 39 |

实验室安全守则

1、实验室是进行教学实验和科学研究的重要基地，所有在实验室工作、学习的人员，进入实验室之前须学习实验室手册的相关规定，严格执行操作规程，做好各项记录。

2、实验室内，禁止吸烟、进食、睡觉、使用燃烧型蚊香，禁止使用油灯取暖器和电暖器等设备，不得在实验室追逐打闹。

3、实验室或实验过程中如果发现有安全隐患，应立即停止实验，并采取措施消除隐患，不能冒险作业。实验设备不得开机过夜，如果有需要，须采取必要的防范措施。

4、实验结束后，要及时清理实验台与废弃物，临时离开实验室，应确保实验室安全，并随手锁门；实验完毕，检查实验室正常后可以离开，同时关好门窗、水、电、气等。

5、听从实验室安全责任人的指导、教育与要求，积极配合做好技术安全工作。

6、熟知实验室悬挂的安全信息栏内容，遇事及时报告

7、保持实验室的整洁，地面干燥，规范处理废弃物品，保持消防通畅。

实验室事故处理原则

**冷静对待、正确判断；
及时行动、有效处理；
报告老师、通告旁人；
控制不住、及时撤离；
相互照应、自救他救。**



化学药品使用安全

危害：

- 腐蚀性化学药品会损伤或烧毁皮肤
- 化学药品配制、使用不当可能会引起液体飞溅、燃烧或爆炸（见图1）
- 易燃易爆化学品很危险，衣服静电、开关电源的火花都容易引起事故
- 随意倾倒化学废液会污染环境，腐蚀下水管道



图1

预防：

- 使用化学药品前，要详细查阅使用说明，遵从指导老师的讲解，充分了解化学药品的物理化学特性
- 严格遵守实验操作规程，避免对自己和他人造成危害
- 佩戴好个人防护用品（如实验服、手套或眼镜等）
- 需要时，在通风橱中操作实验（见图2）
- 遵守实验室的安全纪律
- 在实验过程中，不得擅自离开岗位
- 了解如何安全使用、保存化学药品；废旧试剂要按类收集，分开存放
- 清楚实验室中危害物品的性质，了解它们对身体健康的危害，了解相应的预防措施与应急救援措施
- 熟悉实验室内的安全防护设施，并能正确使用
- 当发生事故时，要采取应急措施，并及时报告老师或相关部门（联系电话见末页）



图2

**实验规范要记牢，
安全防护很必要。
了解危害再操作，
发生事故及时报。**

剧毒化学品的使用安全

危害：

- 投入微量的剧毒化学品即可使人受伤或危及生命（见图3）
- 剧毒化学品使用不当也会导致危害的发生
- 丢失、偷盗剧毒化学品将触犯法律
- 随意丢弃剧毒化学品会严重污染周围环境，危害公共安全，触犯法律



图3

预防：

- 购买剧毒化学品必须遵守规定程序：
“购买申请 → 学院申购 → 实验室与设备管理处审核 → 公安部门审批”
- 剧毒化学品管理实行“五双”制度：

| | |
|-------|-------|
| ①双人保管 | ②双人使用 |
| ③双人领取 | ④双把锁 |
| ⑤双本账 | |

制定严格安全管理制度，落实安全责任，严防被盗、丢失、误用及中毒事故
- 剧毒化学品的使用须有完整的实验记录，并存档备查
- 剧毒化学品存放的场地设施必须符合公安部门的要求
- 剧毒化学品的处置必须由学校指定的具备资质的单位收集处理（见图4）



图4

易制毒化学品的使用安全

危害：

- 易制毒化学品中有许多药品本身就是有毒、腐蚀或易燃的危险化学品
- 易制毒化学品是制成毒品的原料，容易被不法分子用作非法用途
- 丢失、偷盗易制毒化学品将触犯法律

预防：

- 充分了解有关易制毒化学品的法律知识
- 购买易制毒化学品时必须遵守申购程序：
“购买申请 → 实验室与设备管理处审核 → 公安部门审批”
- 第一类易制毒化学品也须采用“五双”制度，建立严格的管理体系，严防丢失、被盗或误用
- 易制毒化学品的使用应有完整的记录，并存档备查
- 易制毒化学品应存放在专用柜（箱）中，严禁随意摆放甚至丢弃易制毒化学品

易制毒化学品列表

| 种类 | 品名 |
|-----|---|
| 第一类 | 1 - 苯基 - 2 - 丙酮[摇头丸] |
| | 3 , 4 - 亚甲基二氧苯基 - 2 - 丙酮 (3,4 - 亚甲基二氧基苯丙酮、胡椒基甲基酮) [摇头丸] |
| | 胡椒醛 (氧化胡椒醛) [摇头丸] |
| | 黄樟素[摇头丸] |
| | 黄樟油 |
| | 异黄樟素[摇头丸] |
| | N - 乙酰邻氨基苯酸 (邻乙酰氨基苯甲酸、乙酰替邻氨基苯甲酸) |
| | 邻氨基苯甲酸 (安茴酸) |
| | 1-苯基-2-溴-1-丙酮 |
| | 3-氧-2-苯基丁腈 |
| | 羟亚胺[K粉] |
| | 邻氯苯基环戊酮[K粉] |
| | 麦角酸 * |
| | 麦角胺 * |
| | 麦角新碱 * (麦角袂春、爱谷米特令碱) |
| 第二类 | 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 * |
| | 苯乙酸 |
| | 醋酸酐 |
| | 三氯甲烷 |
| | 乙醚 |
| 第三类 | 哌啶 |
| | 甲苯 |
| | 丙酮 |
| | 甲基乙基酮 |
| | 高锰酸钾 |
| | 硫酸 |
| | 盐酸 |

说明：

- 一、第一类、第二类所列物质可能存在的盐类，也纳入管制。
- 二、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。

有毒有害化学废物安全

危害：

- 化学废液处理不当会污染环境
- 随意乱倒化学废液、乱扔化学废物不仅会污染环境。还能诱发安全事故会伤及无辜（见图5）
- 随意乱倒化学废液，会受到环保部门的追究责任



图5

预防：

- 化学废液要分类收集，用适当的容器盛装存放，并按照类别贴好标签（见图6）
- 有毒、有害的化学废液（包括有机废液）要随时收集
- 收集废液时要注意将无机物、有机物分开存放，化学性质不相容的物质要分开存放，切忌混杂

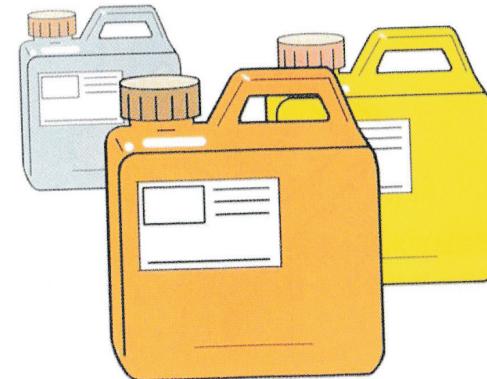


图6

- 过期的、不知名的化学药品要妥善保管，留待学校统一处理
- 不要私自处理废旧化学试剂，学校实验室与设备管理处会定期组织集中处理有毒、有害或过期的化学废液、废物

辐射防护安全

危害：

- 短时间、大剂量的照射会导致人体病变，甚至危害生命
- 长时间、小剂量的照射也会损伤皮肤和性腺，有可能发生遗传变異效应（见图7）
- 大量吸入放射性物质会损伤内脏
- 放射源的丢失和随意处置会触犯法律

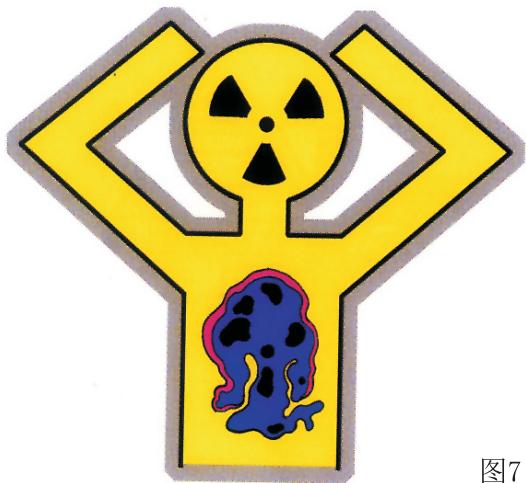


图7

预防：

- 认真学习放射性防护的有关知识，遵守法律法规和学校的有关规定
- 放射工作人员须经培训考核合格，取得《放射工作人员证》后方可上岗操作

- 购买放射性同位素或射线装置须向学校实验室与设备管理处提交申请，经重庆市环保局、公安局审批后，方可到指定厂商处购买
- 放射源必须妥善保管，不用时应存放在保险柜（箱）中，严防被盗，不得丢失
- 学生做放射性实验前，必须接受辐射安全知识培训，指导老师和学院对学生负有教育和监督责任（见图8）



图8

- 放射性实验室应符合国家标准，有安全技术防范监控系统与安全标识
- 必须正确佩戴个人剂量计，接受个人剂量监督（见图9）

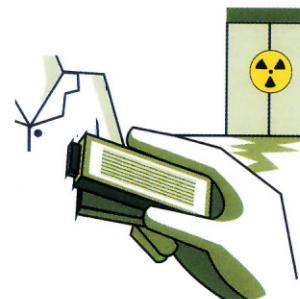


图9

- 发生辐射事故时，应立即采取应急措施，并及时报告学校保卫处和实验室与设备管理处

特种设备的使用安全

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施。学校常见的有起重机械（电梯）和压力容器（反应釜或气瓶）。

起重机械的使用安全

●起重机指用于垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或等于0.5t的升降机；额定起重量大于或等于1t，且提升高度大于或等于2m的起重机和承重形式固定的电动葫芦等

| 种类 | 额定起重量 (t) | 提升高度 (m) |
|--------|-----------|----------|
| 升降机 | ≥0.5 | ≥2 |
| 固定式起重机 | ≥1 | ≥2 |

- 在使用起重机械前，应确认设备有《特种设备使用登记证》和《检验合格证》，且在有效期内
- 应按照国家要求对起重机械进行定期检验
- 起重机械操作人员或管理人员须经培训考核合格，取得《特种设备作业人员证》后方可上岗
- 使用设备前须严格遵守操作规程，有安全防范措施

●起重机械不得吊起超过额定载重量的物体（见图10）

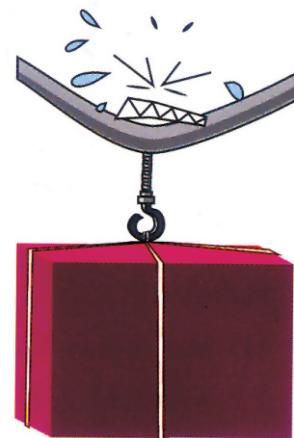


图10

●起吊重物时，下面严禁站人（见图11）



图11

- 长时间不使用的起重机械，要经过特种设备检验部门检验合格之后方可重新启用

压力容器的使用安全

- 压力容器，是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于0.1MPa(表压)的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于30L且内直径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于或者等于150mm的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于0.2MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于1.0MPa·L的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于60℃的液体气瓶、氧舱等。
- 在使用压力容器之前，应首先获得安全责任人的许可
- 确认该压力容器已办理注册登记手续，取得《特种设备注册登记证》，并在检验有效期内
- 需按国家要求对该压力容器进行定期检验
- 操作人员和管理人员应参加有关培训，考核合格并获得《特种设备作业人员证》后，方可持证上岗
- 严格按照压力容器操作规程进行操作
- 发现仪器有异常现象或发出异常声音，立即通知安全责任人或管理人，采取应急措施

气瓶的使用安全

危害：

- 压力容器气瓶遇高温或强烈碰撞会引起爆炸
- 易燃气体在空气中泄漏达到爆炸极限时容易引起爆炸
- 有毒气体泄漏会造成中毒和环境污染

预防：

- 气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛装气体进行确认
- 使用气瓶时要防止气体外泄，保证室内空气流通
- 严格按照操作规程操作，在可能造成回流的使用场所，气瓶上必须配置防止倒灌的装置
- 气瓶竖直放置时，应采取措施防止倾倒（见图12），加栓铁链

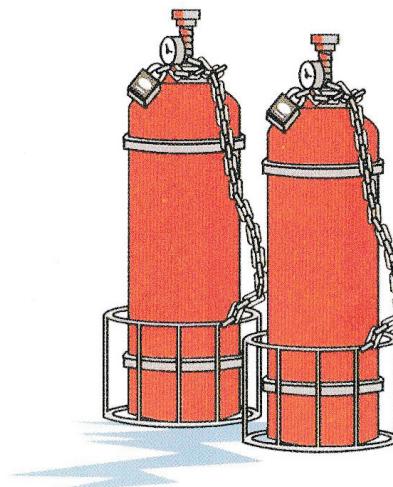


图12

- 夏季使用气瓶时, 要防止暴晒
- 严禁使用热源对气瓶加热
- 气瓶使用完毕时, 应及时关闭总阀门
- 不得将气瓶内气体用尽, 须留有剩余压力(见图13)
- 气瓶的放置地点不应靠近热源, 应距离明火10米以外

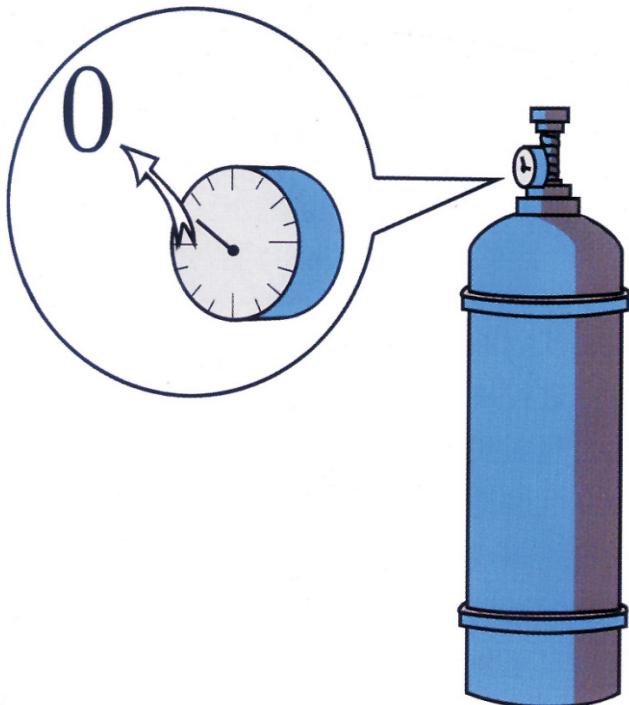


图13

- 易燃气体和助燃气体的气瓶不得放在一起
- 易燃气体及有毒气体气瓶应单独存放并保持通风
- 盛装易引起聚合反应或分解反应气体的气瓶, 应避开放射源的照射
- 不得擅自更改气瓶的钢印和颜色标记
- 严禁敲击、碰撞气瓶(见图14)
- 发现气体泄漏, 应立即关闭气源, 开窗通风, 并把人疏散到空气流通的地方去



图14

实验室废弃物的处理

废弃物分类：

- 废弃物分类（根据来源和性质不同）：危险废物、放射性废物、一般实验废物
- 危险废物：是指具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性或者感染性等一种或者几种危险特性的废弃物，以及不排除具有危险特性，可能对环境或者人体健康造成有害影响的废弃物。
- 放射性废物：是指废旧的放射性同位素或含放射源装置、射线装置，以及因使用放射性同位素实验而产生的废弃物等。
- 一般实验废物：是指上述未涉及的使用一般化学试剂、实验耗材而产生的实验废弃物。

危害：

- 危险废弃物处置不当，严重危害环境与人身安全，会触犯法律
- 实验室混放废弃物容易引发实验室安全事故，例如易燃化学药品与生活垃圾混放
- 实验室废弃物久置，容易污染实验室环境，危害实验人员健康

处置：

- 分类放置实验室废弃物
- 危险废物、放射性废物必须交由学校实验室与设备管理处统一集中处置(见图15)
- 掌握一般废弃物实验室处置方法，规范处置一般废弃物
- 实验室废弃物在转运过程中须确保包装是否严密，不能泄漏破坏校园环境

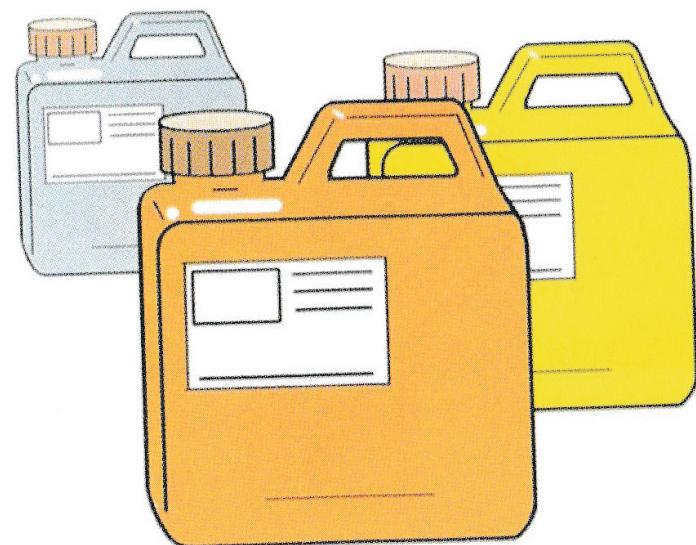


图15

实验室用电安全

危害：

- 电击会导致伤害，甚至死亡
- 短路会导致火灾，甚至爆炸（见图16）

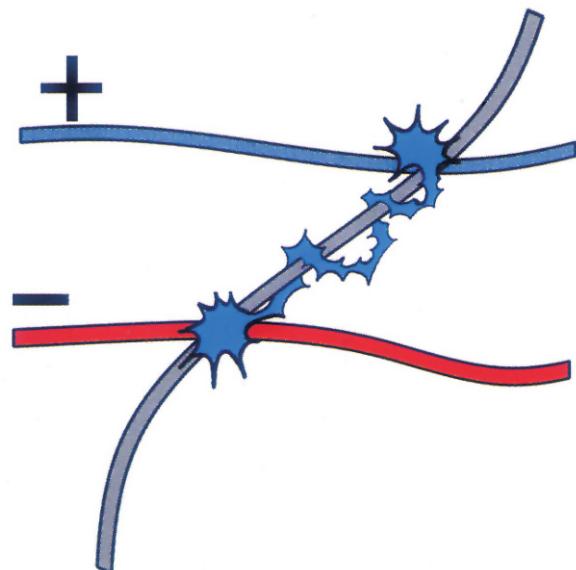


图16

- 电弧或电火花会点燃易燃品或者引爆具有爆炸性的材料或设备
- 冒失地开启或操作仪器设备极可能导致仪器设备的损坏，甚至伤害人体
- 电路过载会导致短路或燃烧，会损坏仪器设备，甚至伤害人体

预防：

- 当手、脚或身体沾湿或站在潮湿的地板上时，切勿开启电源开关，触摸电器用具（见图17）



图17

- 经检查电线、插座或插头，一旦发现损毁要立即更换
- 仪器设备开关前要先阅读说明并熟悉该仪器设备的操作规程
- 电器用具要保持在清洁、干燥和良好的情况下使用，清理电器用具要先切断电源（见图18）



图18

实验室火灾防护措施

- 不要擅自使用大功率电器，如有特殊需要应与学校主管部门联系
- 切忌擅自拆、改电器线路
- 不要在一个电源插座上通过转接头连接过多电器（见图19）
- 实验室内禁止私拉电线
- 电炉、高压灭菌或射线装置等用电设备在使用中，使用人员不得离开

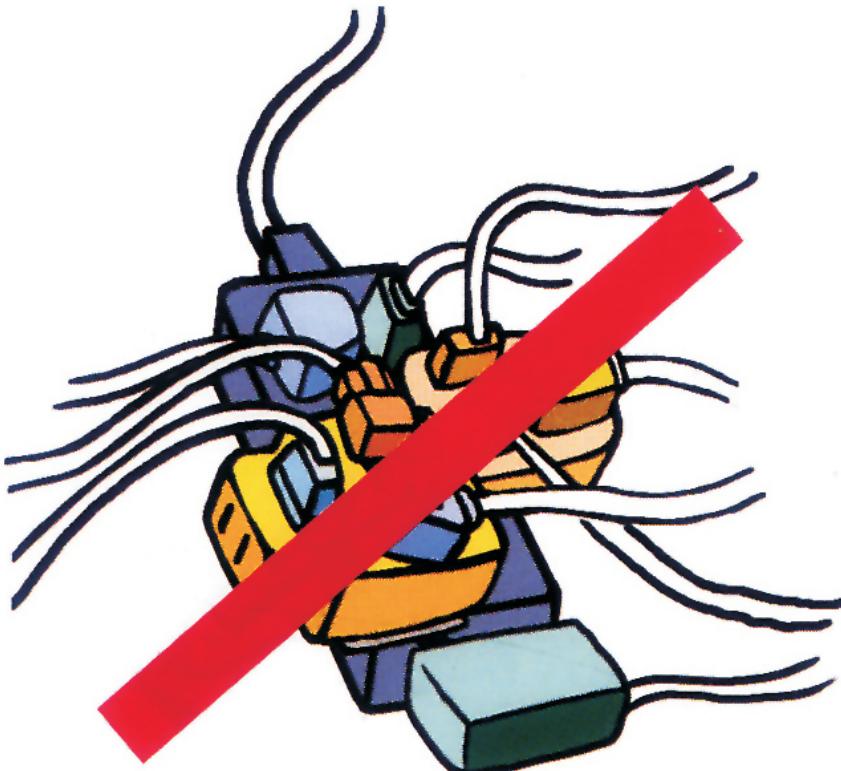


图19

火灾发生时：

- 一旦发生火灾，要保持镇静，不要惊慌
- 找到灭火器，对准火源进行喷射（见图20）



图20

- 在可能的情况下，关机、断电并关掉燃料供应阀
- 火势比较大时，迅速撤离现场并拨打学校火警电话报警(68251110)，告知发生火灾的详细地址、燃烧物质、联系电话、报警人姓名

- 撤离现场时，采用下蹲行走姿势靠墙疏散，一路关闭你背后所有的门
- 切勿使用电梯（见图21）

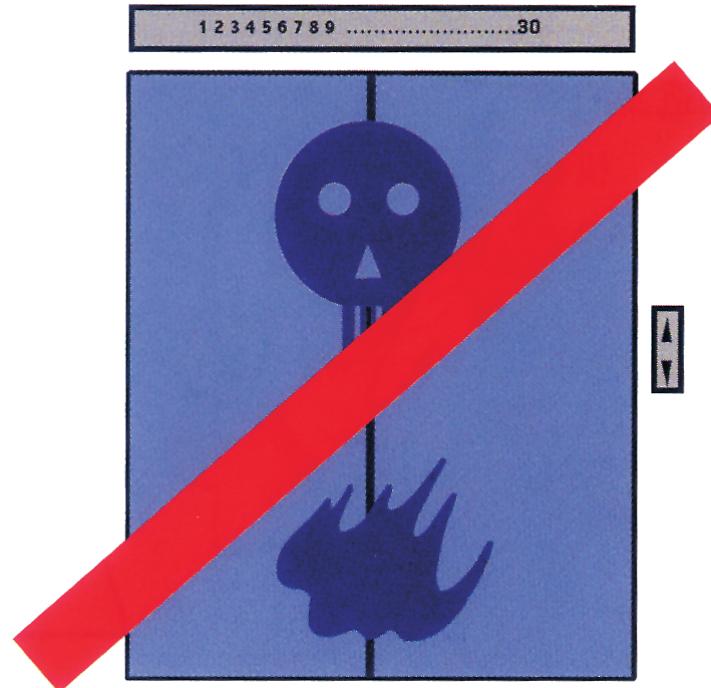


图21

- 在任何情况下，在没有得到上级部门的有关指示时，不得擅自返回火灾发生地

被浓烟包围时：

- 被浓烟包围时，要俯卧爬行迅速离开现场（见图22）



图22

- 用一块湿布捂住口、鼻（见图23）



图23

若不幸被困在屋内时：

- 若被困在屋内，不能逃走时，要将房门关闭，尽快到容易获救的地方
- 在窗户旁呼吸新鲜空气（见图24）
- 设法向窗外求救，但不可试图从窗口跳下求生



图24

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灾发生地，到空旷的平台处集合（见图25）
- 撤离时切勿争抢通道，有序互助离开



图25

- 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，必要时可及时撤离（见图26）



图26

实验室其他方面的注意事项

- 在实验室做实验时，须至少有两人在场
- 做化学类、化工类等实验时，应该按照要求穿防护服、佩戴防护眼镜
(见图27)



图27

- 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
- 一定清楚仪器每个按钮的位置及用途，以便在紧急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（见图28）

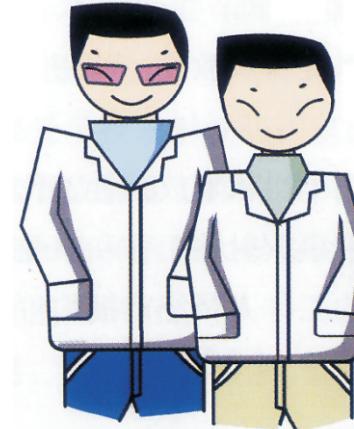


图28

- 要确保与实验有关的安全装置处于正常状态方可操作实验，如果对仪器某些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负责人检查（见图29）



图29

不相容化学品

- 实验室水管有漏水现象时,要及时通知实验室安全责任人,并联系有关部门修理

- 自来水龙头要拧紧(见图30)



图30

- 每日下班前要检查实验室门、窗是否关好,电器线路、通风设备、饮水设施等是否处于安全状态

- 非办公时间或节假日期间使用实验室,应报告实验室安全责任人,征得同意后方可开展实验

- 实验室内禁止使用生活电器取暖、做饭(见图31)



图31

- 实验室不得随意存放易燃、易爆物品及自行车等生活用品

- 一些化学品之所以“不相容”,是因为混合时会产生化学作用,进而导致腐蚀、中毒、火灾及爆炸等危险发生。不相容的化学品必须分隔存放。

不相容化学品列表

| 化学品 | 不相容化学品 |
|----------|--------------------------------------|
| 氨 | 铝、锌、镀锌的金属、银及这类金属的合金、卤素 |
| 硝酸铵 | 可燃物、强酸、有机物、活泼金属、金属粉末、亚硝酸盐、氨基酸盐、硫 |
| 溴 | 可燃物、铁、铜等金属及这类金属的合金、碱 |
| 碳化钙 | 水、化学品的水溶液 |
| 氧化钙 | 水、强酸 |
| 活性碳 | 次氯酸钙及其他氧化剂 |
| 铜 | 过氧化氢 |
| 氯酸盐及氯酸 | 酸、还原剂、金属粉末、硫、细研的有机化合物或可燃物 |
| 铬酸 | 乙酸、苯、樟脑、甘油、松节油、醇、一般易燃液体 |
| 乙二酸(草酸) | 银、汞 |
| 乙酸 | 铬酸、硝酸、羟基化合物、乙二醇、高氯酸、过氧化物、高锰酸钾 |
| 乙醇 | 火水、天拿水 |
| 乙醇 | 可燃物、铜、铬、铁等金属机器盐类、硝酸、高锰酸钾、苯胺 |
| 过氧化氢 | 酸、活性碳 |
| 碘 | 氯(无水的或水溶液)、铵盐、乙醛、可燃物、铝、活泼金属、金属粉末、碳化物 |
| 甲醛及甲醛水溶液 | 强酸、强碱、强酸、锌、铝、含铁盐的溶液 |
| 硝酸盐 | 硫酸 |
| 苯胺 | 过氧化氢、强碱、强酸、锌、铝、含铁盐的溶液 |
| 磷 | 苛性碱、还原剂 |
| 五氯化磷 | 水、化学品的水溶液 |
| 钾 | 水、化学品的水溶液、酸、卤代烃 |
| 高锰酸钾 | 乙二醇、丙三醇、苯甲醛、硫酸、过氧化氢 |
| 丙酮 | 三氯甲烷、浓硝酸和浓硫酸的混合物 |
| 银 | 乙二醇、2,3-二羟基丁二酸、氨及胺化物 |
| 钠 | 水、化学品的水溶液、酸、卤代烃 |
| 亚硝酸钠 | 氰化物、强酸、可燃物、有机化合物、硝酸铵及其他铵盐 |
| 硫化物 | 酸、锌、铜、铝及这类金属的合金 |
| 硫酸 | 碱、氯酸盐、高氯酸盐、高锰酸钾、醋酐、可燃物 |
| 易燃液体 | 硝酸铬、铬酸、过氧化氢、硝酸、过氧化钠、卤素 |

常用图例样式



常用图例样式



常用图例样式



常用图例样式



实验室安全管理的重要法律法规文件

- 1、《危险化学品安全管理条例》
- 2、《易制毒化学品管理条例》
- 3、《麻醉药品和精神药品管理条例》
- 4、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》
- 5、《中华人民共和国放射性污染防治法》
- 6、《病原微生物实验室生物安全管理条例》
- 7、《西南大学实验室技术安全管理办法》
- 8、《西南大学实验室技术安全事故应急预案》

以上文件可到实验室与设备管理处网站（<http://sysbc.swu.edu.cn>）：

“实验室安全”板块查看

常用联系电话

火警电话：119

急救电话：120

匪警电话：110

校园应急电话：68251110 68252523

校医院急救电话： 68250120 68251120

第九人民医院： 68860120

实验室技术安全管理部門：68252730

实验室安全承诺书

我已经认真学习了《西南大学实验室安全手册》，熟悉了实验室各项管理制度和要求。本人承诺将严格遵守实验室的各项安全制度和操作规程，并不断加强对本手册未涉及到的实验室安全知识内容的学习和了解，明确实验室正确安全的操作流程，掌握正确的安全防护措施，如因为自己违反相关规定发生安全事故，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： _____

学生姓名： _____

学生学号： _____

身份证号： _____

注：本责任书一式两份，请将此页剪下填上学院、专业、学号，并经本人签字后交所在院系留存。

实验室安全承诺书

我已经认真学习了《西南大学实验室安全手册》，熟悉了实验室各项管理制度和要求。本人承诺将严格遵守实验室的各项安全制度和操作规程，并不断加强对本手册未涉及到的实验室安全知识内容的学习和了解，掌握必要的应急技能。如因自己违反相关规定发生安全事故，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：_____

学生姓名：_____

学生学号：_____

身份证号：_____

注：本责任书一式两份，此份学生个人留存。