中国计量学院

实验室安全手册

（第二版）

实验室与资产管理处编印

2015年6月

**安全应变提示**

事故发生时处置优先次序：

1．保护人身安全

2．保护公共财产

3．保存学术资料

电话求助，请告知：

1．事故地点

2．事故性质和程度

3．求助者的姓名和所处位置

常用电话：

1．火警电话：119

2．匪警电话：110

3．医疗急救：120

4．学校报警电话：86836110

5．实验室与资产管理处：86836087

**我们实验室有你们的心血，**

**你们的安全是我们的心愿。**

**序 言**

高校实验室是进行实验教学和科学研究的重要基地，保障实验室安全是我们的共同愿望。本手册本着“安全第一、预防为主”的原则，旨在提醒教职工、学生以及其他工作人员在实验室从事各类工作时，自觉遵守学校和实验室的各项规章制度，科学开展实验，规范实验操作，时刻提高警惕，避免事故发生，确保教学、科研工作的顺利进行。同时注重培养学生的实验室安全意识，养成良好的科研实验习惯。

《实验室安全手册》内容涵盖实验室工作中可能遇到的主要危害、事故及其预防与排除、事故处置方法，使读者具备基本的实验室安全知识和安全意识。师生在进入实验室开展实验前请务必仔细阅读本《手册》，并遵守相关实验室安全管理办法。更专业、具体的安全知识，请查阅国家、省以及我校实验室安全管理的各类管理办法及处置方法。

对实验室安全有任何建议，欢迎向学校实验室安全工作领导小组或实验室与资产管理处反映。限于编写时间仓促及水平有限，手册中不当之处敬请读者批评指正。

实验室与资产管理处

2015年6月

**目 录**

[一、实验室一般安全规范 1](#_Toc424562061)

[1.实验室安全须知 1](#_Toc424562062)

[2.实验室安全事故现场应急处置程序 2](#_Toc424562063)

[3.常见警示及安全标识 3](#_Toc424562064)

[4.实验室安全制度汇编 5](#_Toc424562065)

[二、实验室消防安全 6](#_Toc424562066)

[1.常见火灾原因 6](#_Toc424562067)

[2.火灾的扑救 6](#_Toc424562068)

[3.火灾逃生要点及注意事项 8](#_Toc424562069)

[三、实验室用电安全 9](#_Toc424562070)

[1.用电注意事项 9](#_Toc424562071)

[2.触电救护要点 9](#_Toc424562072)

[四、一般仪器设备的安全 10](#_Toc424562073)

[1.仪器设备使用安全须知 10](#_Toc424562074)

[2.冰箱 10](#_Toc424562075)

[3.加热设备 11](#_Toc424562076)

[4.通风柜 11](#_Toc424562077)

[5.高速离心机、球磨机等机械设备 12](#_Toc424562078)

[五、特种设备的安全 13](#_Toc424562079)

[1.压力容器 13](#_Toc424562080)

[2.气体钢瓶 13](#_Toc424562081)

[六、危险化学品安全 15](#_Toc424562082)

[1.危险化学品须知 15](#_Toc424562083)

[2.危险化学品存储注意事项 15](#_Toc424562084)

[3.危险化学品使用安全 16](#_Toc424562085)

[4.应急救援 17](#_Toc424562086)

[七、辐射安全 19](#_Toc424562087)

[1.注意事项 19](#_Toc424562088)

[2.基本辐射防护 20](#_Toc424562089)

[八、生物安全 21](#_Toc424562090)

[九、实验室化学废弃物处置 22](#_Toc424562091)

[1.化学废弃物处置须知 22](#_Toc424562092)

[2.一般废弃物处置流程 22](#_Toc424562093)

[3.废旧剧毒化学品处置流程 23](#_Toc424562094)

[十、常见事故处理 24](#_Toc424562095)

[十一、前车之鉴 26](#_Toc424562096)

[1.火灾事故 26](#_Toc424562097)

[2.化学安全事故 27](#_Toc424562098)

[3.设备安全事故 28](#_Toc424562099)

[4.生物安全事故 29](#_Toc424562100)

[5.辐射安全事故 30](#_Toc424562101)

**一、实验室一般安全规范**

1. **实验室安全须知**
2. 凡进入实验室进行任何实验操作前，须参加实验室安全知识考试，仔细阅读本《手册》，遵守实验室安全守则；
3. 各种仪器应根据其指定用途操作，切勿使用不熟悉的仪器，对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗；
4. 熟悉实验室内各类个人防护设备的用法，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；
5. 在实验室内，应把长发或宽松衣服束起，切勿穿着拖鞋、凉鞋等露趾鞋进入实验室；
6. 实验过程中人员不得脱岗，进行危险实验时需2人同时在场；
7. 实验室内禁止吸烟或饮食，冰箱或冷藏柜严禁储放食物饮品；
8. 实验结束后，应及时清理和打扫，保持实验室整洁和有序；
9. 离开实验室前，应彻底洗净双手，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，须采取必要的预防措施。特别要注意空调、电脑、饮水机等严禁开机过夜；
11. 发现不安全环境及行为，应提高警觉，迅速将不安全情况向实验室负责人报告；
12. 实验室钥匙或门禁卡由专人管理，不得私自配置或借给他人使用。对于钥匙遗失、人员调动或调离等情况，应及时办理报失或移交手续；
13. 实验室发生意外事故时，应立即采取有效措施逃生、报警；如有可能，采取力所能及的控制措施。

1. **实验室安全事故现场应急处置程序**
2. **处置原则：以人为本、预防为主、反应迅速、科学处置。**须做到以下几点：
3. 冷静对待、正确判断；
4. 及时行动、有效处理；
5. 报告主管、通告旁人；
6. 控制不住、及时撤离；相互照应、自救他救。
7. **事故现场第一发现人职责**
8. 立即大声呼喊向周围人员示警，及时疏散现场无关人员撤离；
9. 立刻通知事故场所负责人、拨打学校报警及社会急救电话，报告事故发生时间、地点、情况、人员受伤情况等；
10. 在保证生命安全的前提下，采取应急处置措施，及时控制住当前局势，防止事故继续恶化。
11. **应急电话**
12. 学校报警电话：86836110（首选）
13. 实验室与资产管理处：86836087

报警：110 火警：119 急救中心：120

1. **常见警示及安全标识**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2010011617153774_S | 2010011617162608_S | 2010011617172276_S | 2010011617551293_S |
| 2010011617532511_S | 2010011618082806_S | 2010011617140838_S | 2010011815323694_S |
| 2010011815332825_S | 2010011815340978_S | 2010011815350831_S | 2010011815363605_S |
| 2010011815491648_S | 2010011815381987_S | 2010011815482790_S | 2010011815510972_S |
| 2010011816093350_S | 2010011816101310_S | 2010011815532485_S | 2010011816062692_S |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2010011815570169_S | 2010011816024609_S | **2010011315360329_S[当心火灾](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/255.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%81%AB%E7%81%BE%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%89%A9%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20FIRE%EF%BC%8DOXIDIZING%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2015%3A34%3A16%22%20%5Ct%20%22_blank)****[——氧化物](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/255.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%81%AB%E7%81%BE%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%89%A9%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20FIRE%EF%BC%8DOXIDIZING%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2015%3A34%3A16%22%20%5Ct%20%22_blank)** | **2010011320232877_S[当心火灾](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/256.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%81%AB%E7%81%BE%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E6%98%93%E7%87%83%E7%89%A9%E8%B4%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20FIRE%EF%BC%8DHIGHLY%20FLAMMABLE%20MATERALS%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2020%3A22%3A11%22%20%5Ct%20%22_blank)****[——易燃物质](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/256.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%81%AB%E7%81%BE%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E6%98%93%E7%87%83%E7%89%A9%E8%B4%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20FIRE%EF%BC%8DHIGHLY%20FLAMMABLE%20MATERALS%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2020%3A22%3A11%22%20%5Ct%20%22_blank)** |
| **2010011320355865_S[当心爆炸](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/257.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%88%86%E7%82%B8%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E7%88%86%E7%82%B8%E6%80%A7%E7%89%A9%E8%B4%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20EXPLOSION%EF%BC%8DEXPLOSIVE%20MATERALS%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2020%3A34%3A20%22%20%5Ct%20%22_blank)****[－爆炸性物](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/257.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E5%BD%93%E5%BF%83%E7%88%86%E7%82%B8%EF%BC%8D%EF%BC%8D%E7%88%86%E7%82%B8%E6%80%A7%E7%89%A9%E8%B4%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9ADANGER%20OF%20EXPLOSION%EF%BC%8DEXPLOSIVE%20MATERALS%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2020%3A34%3A20%22%20%5Ct%20%22_blank)** |  | 2010011010235390 | 200901151231992231 |
| 2010011010071510 | 20090111082809125 | 20108514135771021 | 20071104193223734 |
| 2010011010221532 | 2010011010232159 | 2010011010224517 | **2010011314564141_S**[**火警电话**](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/238.shtml) |
| **2010011315144599_S**[**灭火设备**](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/248.shtml) | **2010011315160019_S**[**灭火器**](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/249.shtml) | **2010011314514389_S发声警**[**报器**](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/237.shtml) | **2010011314472168_S[消防手动](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/236.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E6%B6%88%E9%98%B2%E6%89%8B%E5%8A%A8%E5%90%AF%E5%8A%A8%E5%99%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9AMANUAL%20ACTIVATING%20DEVICE%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2014%3A42%3A05%22%20%5Ct%20%22_blank)****[启动器](http://sign.safehoo.com/safe/Fire/236.shtml%22%20%5Co%20%22%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%90%8D%E7%A7%B0%EF%BC%9A%E6%B6%88%E9%98%B2%E6%89%8B%E5%8A%A8%E5%90%AF%E5%8A%A8%E5%99%A8%20%E4%BD%9C%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%E8%80%85%EF%BC%9AMANUAL%20ACTIVATING%20DEVICE%20%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%97%B6%E9%97%B4%EF%BC%9A2010-1-13%2014%3A42%3A05%22%20%5Ct%20%22_blank)**  |

1. **实验室安全制度汇编**

[《中国计量学院实验室安全事故认定与处理办法（试行）》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=4832)

[《中国计量学院实验室消防安全管理办法》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=4769)

《中国计量学院实验室加热设备安全管理规定》

《中国计量学院实验室安全应急预案》

[《中国计量学院实验室安全守则》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=3057)

《中国计量学院危险化学品仓库安全管理守则》

[《中国计量学院实验室安全管理办法》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=1037)

《中国计量学院实验室气瓶安全管理规定（试行）》

[《中国计量学院危险化学品（放射源）管理规定（试行）》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=1040)

[《中国计量学院特种设备安全管理办法》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=1046)

《中国计量学院消防安全管理办法》

《中国计量学院处置学生群体性突发事件应急预案》

[《中国计量学院实验室安全用电管理规定》](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426&object_id=1049)

**下载网址：**[**http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog\_id=3426**](http://sbc.cjlu.edu.cn/redir.php?catalog_id=3426)

**二、实验室消防安全**

1. **常见火灾原因**
2. 电器设备过载，线路老化；
3. 明火使用不当，如不按要求使用酒精灯等；
4. 易燃、易爆化学品保管或使用不当；
5. 实验操作不当引燃化学反应生成的易燃、易爆气体或液态物质；
6. 高温仪器设备或静电防护不当引燃易燃物品。
7. **火灾的扑救**
8. 灭火原则：

火灾初期，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. 报警：学校报警电话：86836110、火警119

说明火源、火情、单位名称、地理位置或明显标志

1. 灭火操作要点：
2. 切断电源、熄灭所有加热设备、关闭所有气体阀门，同时快速移走着火点附近的可燃物、易爆物及压力容器，防止火势蔓延；
3. 关闭通风装置，减少空气流通；
4. 根据火灾类型选择合适的灭火方式，详见表2.1。

表2.1 不同火灾类型的燃烧特性及灭火方式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **分类名称** | **燃烧特性** | **灭火方式** |
| 固体火灾 | 有机物质燃烧造成的火灾，如棉、毛、麻、纸张、木材等 | 可使用水、干粉灭火器、二氧化碳灭火器、水基灭火器 |
| 液体、可熔化固体物质火灾 | 由汽油、煤油、柴油、乙醇、沥青、石蜡等燃烧造成的火灾。火势易随燃烧液体流动，燃烧猛烈，易发生爆炸、爆燃或喷溅 | 可使用喷雾水、干粉、二氧化碳灭火器、水基灭火器 |
| 气体火灾 | 气体火灾常引起爆燃或爆炸，破坏性极大，且难以扑救，如煤气、天然气、甲烷、氢气等引发的火灾 | 坚持“先控制火势蔓延，防止爆炸，后消灭火灾”的原则。迅速控制火势蔓延，冷却降温，驱散可燃气体，适时消灭火灾 |
| 金属火灾 | 多因遇湿、遇高温自燃引起 | 报119专业灭火，一般使用干沙或氯化钠干粉金属火灾专用灭火器；严禁使用水、泡沫水性物质，也不能用二氧化碳及干粉灭火器 |
| 带电火灾 | 带电设备燃烧的火灾，如配电盘、变电室、弱电设备间等的火灾 | 先切断电源，可使用干粉、二氧化碳灭火器、水基灭火器等进行灭火，并与带电体保持安全距离 |

1. 灭火器的使用：先打开封条，拔出保险销，然后一手压鸭嘴，一手抓喷嘴，人处于火源上风口，对准火源根部喷射进行灭火，具体操作如图2.1所示。



图2.1 灭火器操作步骤示意图

1. **火灾逃生要点及注意事项**
2. 逃生要点
3. 平时应熟悉实验室周围的逃生路径、消防设施位置及自救逃生方法；
4. 保持镇静、明辨方向、迅速撤离，严禁相互拥挤、乱冲乱串，应尽量往楼层下面跑，若通道已被烟火封锁，则应背向烟火方向离开，通过阳台、气窗、天台等往室外逃生；
5. 用湿毛巾、口罩等物捂住口、鼻，弯腰走或匍匐前进，最好沿墙边逃生；
6. 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往着火区的门窗，用湿润的衣服等物堵塞门缝，并泼水降温，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。
7. 注意事项
8. 生命第一，切记轻易跳楼；
9. 火灾来袭时要迅速逃生，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场；
10. 禁止通过电梯逃生。

**三、实验室用电安全**

1. **用电注意事项**
2. 实验室墙上电源未经允许严禁拆装，严禁乱接、乱拉电线；
3. 严禁使用闸刀开关、木质配电板和花线。实验室内应使用空气开关、配备必要的漏电保护器；
4. 设备需配备足够的用电功率和电线，严禁超负荷用电；
5. 电气设备和大型仪器必须接地良好；
6. 对电线老化等隐患要定期检查、及时排除；
7. 严禁使用明火设备；
8. 空调须配备专用插座，严禁通过接线板连接使用；
9. 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；
10. 严禁带电插、接电气线路及维修设备；
11. 实验室发现用电隐患须立即上报实验室负责人，由电器施工专业人员进行维修。
12. **触电救护要点**
13. 迅速切断电源。如果不能切断电源时，要用干木条、橡皮手套等绝缘器具，把触电者拉离电源；
14. 把触电者迅速转移到附近适当的地方，解开衣服，使其全身舒展；
15. 立即就医。不管有无外伤或烧伤，都要立刻找医生处理；
16. 如果触电者处于休克状态，并且心脏停跳或停止呼吸时，要毫不迟疑地立即施行人工呼吸或心脏按摩；
17. 电器着火时先切断电源、再用干粉或气体灭火器灭火。

**四、一般仪器设备的安全**

1. **仪器设备使用安全须知**
2. 只有经过培训和允许，才可以使用设备；
3. 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；
4. 严格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；
5. 在操作某些仪器时，衣、帽、穿、戴要符合要求，应将长发和宽松衣服束起；
6. 确保设备的安全装置正常有效时，方可进行正常使用；
7. 仪器在运转过程中发现异常情况，应立即关机并通知仪器保管人；
8. 在清洁、维修仪器时，应先断电并确保无人能开启仪器；
9. 由于误操作仪器而发生事故，须及时向教师及实验室报告；
10. 电路容量必须与设备匹配，注意接地要求；
11. 做好存在危险性设备（加热、高温、高压、高速运动、电磁辐射等特殊设备）的安全警示标识，操作时人员不得擅自离岗。
12. **冰箱**
13. 实验室不得超期使用冰箱、冰柜；（一般使用年限为10年)；
14. 冰箱应放置在通风良好处，周围不得有热源、易燃易爆品、气瓶等，且保证有稳定的散热空间；
15. 冰箱内储存的物品应标识明确（品名、姓名、时间等），并定期清理；
16. 危险化学药品须贮存在防爆冰箱或经过防爆改造的冰箱内，且冰箱外须粘贴警示标识；
17. 机械温控有霜冰箱未经防爆改造严禁储存化学试剂；
18. 机械温控无霜冰箱严禁改造，禁止储存化学试剂；
19. 严禁在实验室冰箱内存放食物、饮料；
20. 冰箱停止工作，须及时转移化学药品并妥善存放。
21. **加热设备**
22. 实验室严禁超期使用加热设备，严禁使用明火电炉；
23. 加热设备应放置在阻燃、稳固的试验台或地面上，严禁在加热设备附近堆放易燃杂物、化学药品、钢瓶；
24. 经常检查温控系统是否工作正常；
25. 禁止用加热设备烘烤易燃易爆物品、试剂。若加热时会产生有毒有害气体，应在通风柜中进行；
26. 使用恒温水浴锅时应避免干烧，避免将水溅到电器盒里；
27. 使用电热枪、电烙铁等物时严禁对着人体任何部位，使用完毕须置于专用固定架上，进行自然冷却。
28. **通风柜**
29. 定期检查通风柜的通风能力，保持其通风效果；
30. 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；若发现故障，切勿进行实验，应上报实验室负责人，联系维修人员检修；
31. 严禁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；
32. 严禁用物件阻挡通风柜或柜内后方的排气槽；
33. 进行实验时，人员头部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；
34. 实验完毕后，及时整理、清扫工作台和仪器。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。
35. **高速离心机、球磨机等机械设备**
36. 高速离心机、球磨机等机械设备必须安放在平稳、坚固的台面上，启动之前要扣紧盖子；
37. 离心管、离心罐等物安放要间隔均匀，确保平衡；
38. 确保设备开关工作正常，严禁在停止旋转前打开仪器盖子；
39. 在使用离心机、球磨机等设备时，操作人员不得离开现场。

**五、特种设备的安全**

1. **压力容器**
2. 凡同时满足下列三个条件的设备属于压力容器管制范围：
3. 最高工作压力大于等于0.1MPa；
4. 压力与容积的乘积大于等于2.5MPa·L；
5. 盛装介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体。
6. 压力容器须办理注册登记手续，取得《特种设备使用登记证》，并在检验有效期范围内；
7. 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；
8. 在使用压力容器前，应首先得到设备负责人的许可，严格按照压力容器操作规程操作；
9. 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；
10. 发现异常情况，立即停机，并通知设备及实验室负责人。
11. **气体钢瓶**
12. 正确识别气体钢瓶，不同种类颜色标识，常见气体钢瓶颜色标志见表5.1；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；
13. 气瓶必须分类、分处保管，直立放置时要固定稳妥；气瓶要远离热源，避免曝晒和强烈振动；除特殊情况，实验室内同种气瓶不得超过两瓶；
14. 气瓶上选用的减压器要分类专用，安装时螺扣要旋紧，防止泄漏；开、关减压器和开关阀时，动作必须缓慢；使用时应先开开关阀，后开减压器；用完，先关闭开关阀，放尽余气后，再关减压器，切不可只关减压器，不关开关阀；
15. 使用高压气瓶时，操作人员应站在与气瓶接口处垂直的位置上。操作时严禁敲打撞击，并应经常检查有无漏气，注意压力表读数；
16. 氧气瓶或氢气瓶等，应配备专用工具，并严禁与油类接触。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操作，以免引起燃烧或爆炸；
17. 可燃性气体和助燃气体气瓶，与明火的距离应大于10m（确难达到时，可采取隔离等措施）；
18. 用后的气瓶，应按规定留0.05MPa 以上的残余压力，以防重新充气时发生危险，不可用完用尽。可燃性气体应剩余0.2MPa～0.3MPa；H2应保留2MPa；
19. 各种气瓶必须定期进行技术检查，充装一般气体的气瓶三年检验一次，表头6个月至少检测一次；如在使用中发现有严重腐蚀或严重损伤的，应提前进行检测。

表5.1 常用气体的钢瓶颜色标志

|  |  |
| --- | --- |
| 钢瓶颜色 | 气体名称 |
| 黑 | 空气、氮 |
| 白 | 乙炔、一氧化氮、二氧化氮 |
| 银灰 | 氩、氖、氦、二氧化硫、一氧化碳、一氧化二氮（笑气）、六氟化氢 |
| 铝白 | 二氧化塘、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 |

**六、危险化学品安全**

1. **危险化学品须知**
2. 实验室用危险化学品分八类：爆炸品；压缩气体和液化气体；易燃液体；易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品；氧化剂和有机过氧化物；有毒品；放射性物品；腐蚀品；
3. 危险化学品（剧毒、易制毒、易制爆、国家重点监管）需通过学院（部门）、实验室与资产管理处、保卫处等部门审批，由学校统一采购；
4. 严禁通过非法途径购买（获得）、私下转让、借危险化学品。
5. **危险化学品存储注意事项**
6. 所有化学品和配制试剂都应置于适当的容器中，并贴有明显标签，杜绝标签缺失、新旧标签共存、标签信息不全或不清等混乱现象；
7. 存放化学品的场所必须整洁、通风、独立、安全、远离热源和火源；
8. 实验室不得存放大桶试剂和大量试剂，严禁存放大量的易燃易爆品及强氧化剂；
9. 化学品应密封、分类、合理存放，切勿将相互作用会发生剧烈反应的化学品混放；
10. 实验室需建立并及时更新危险化学品台账并及时清理无名、废旧化学品；
11. 危险化学品不应存放在高处，以避免取用时容器坠落发生意外；
12. 剧毒品、易制毒品、易制爆化学品的存储发放必须符合双人保管、双人收发、双人使用、双人运输、双人双锁的“五双”工作要求。发现被盗、丢失、误领、误用等问题必须立即报告校保卫处和当地公安部门；
13. 在实验室中保存的危险化学品必须上锁管理。二级学院（中心）建立危险化学品台账，做到账物相符。
14. **危险化学品使用安全**
15. 实验之前应先了解使用的化学品特性，采取必要的防护措施；
16. 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；
17. 按照“谁使用，谁负责”的原则，使用危险化学品的人员必须遵守安全操作规程；
18. 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；
19. 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；
20. 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；
21. 一切有毒物品及化学药剂，要严格按类存放保管、发放、使用，并按规定妥善处理剩余物品和残毒物品，使用过后做好实验记录及台账；
22. 在实验中尽量采用无毒或低毒物质来代替毒物，或采用较好的实验方案、设施、工艺来减少、避免在实验过程中扩散有毒物质；
23. 实验室应安装通风橱，在使用大量易挥发毒物的实验室，应装设排风扇等强化通风设备，必要时可用真空泵、水泵连接在发生器上，构成封闭实验系统以减少毒物在室内逸出；
24. 使用剧毒品、易制毒品、易制爆化学品时必须有两人对其使用过程进行互相监督；
25. 学生使用剧毒化学品时，教师必须在场，分发学生实验用量不得超过当天使用所需量。要向学生详细讲解操作方法和进行安全教育，并采用有效的防护措施，确保学生安全。
26. **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、毛巾等）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并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。
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。
4. **吸入性化学中毒：**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。正确判断毒源与风向，朝着远离毒源的方向迅速撤离现场。救护者在进入毒区抢救之前，应佩戴好防护面具和防护服。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：**可根据误食化学品性质，对症处理并及时送医院治疗。
6. 误食一般化学品：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1g毒素）的水进行引吐或导泻，同时迅速送医院治疗。
7. 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。切记服用碳酸盐溶液，因为碳酸盐溶液遇酸会产生大量二氧化碳，故不可服用。
8. 误食强碱：立刻服食500毫升食用醋酸溶液（1份醋加4份水），或鲜橙汁将其稀释，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。
9. 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。

**七、辐射安全**

1. **注意事项**
2. 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，经常检查，做到账物相符；
3. 从事与放射性同位素、射线装置有关工作的职业工作人员必须年满18周岁，经职业健康检查，符合放射工作人员的职业健康要求。且放射工作人员必须通过卫生行政主管部门或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；
4. 涉辐人员在从事涉辐实验时，必须采取必要的防护措施，规范操作并正确佩带个人剂量计，接受个人剂量监测；
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和安全教育，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进行处置，并报实验室管理处备案。

1. **基本辐射防护**
2. 时间防护：辐射剂量与时间成正比，须事先要了解实验过程，熟练操作程序，尽量减少接触时间；
3. 距离防护：辐射剂量与距离成反比，应尽量增大与放射性物品源的距离；
4. 屏蔽防护：不同的射线对屏蔽的要求也不同。α射线只要一张纸就可以挡住；β 射线用有机玻璃可以挡住，而γ射线则要求混凝土、铅砖、铅屏风等作防护层。一般在放射源和人体之间放置7个半值层厚度的屏蔽物，就可使剂量率降低至1%。
5. 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，应做到以下几点：
6. 工作时必须戴防护手套、口罩，禁止用口吸取溶液或口腔接触任何物品，工作完毕立即洗手漱口；
7. 实验室应有良好的通风条件，处理粉末物应在防护箱中进行，必要时还应戴过滤型呼吸器；
8. 实验室应经常清扫，保持高度清洁。

**八、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. 从业人员须经过省级卫生部门组织的生物安全培训，取得《实验室生物安全培训合格证书》，严格遵守实验操作规程，持证上岗；
3. 不同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、实验、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、设备等进行消毒杀菌；
6. 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生化固废中转站。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及动物实验残余物，须先在实验室进行有效灭菌（灭活）后方可送储，定期由回收资质公司处置；
7. 发生事故，立即采取有效的应急措施控制影响范围，并向学院（部门）、校保卫处、实验室管理处报告。

**九、实验室化学废弃物处置**

1. **化学废弃物处置须知**
2. 严禁将实验废弃物随意排入下水道以及任何水源，严禁乱丢乱弃、堆放在走廊、过道以及其它公共区域，严禁混放在生活垃圾中；
3. 对于实验废弃物应尽量先进行减害性预处理或回收利用，采取合理、安全措施减少实验废弃物的体积、重量和危险程度，以降低后续处理的负荷；
4. 使用化学药品、试剂的实验室，必须配备回收装置，对实验后产生的化学废液、固体废物须分类收集并存放于专用实验室废弃物桶中，并贴上专门的中国计量学院废弃物标签；
5. 同一废液桶中不同成分混装时，应避免发生剧烈反应。其中高浓度的无机废液须经中和、分解破坏等处理，确认安全后方能倒入废液容器；
6. 废液桶上应有清晰的标签，桶口、瓶口能良好密封，收集废液后要随时盖紧盖子，存放于实验室较阴凉并远离火源和热源的位置；
7. 放射性废源应按国家有关规定统一收储，实验产生的同位素废水、废液应按规定集中存储，排放必须符合国家放射性污染防治标准；
8. 接触危险废物的实验器皿、包装物等，必须完全消除危害后，才能改为他用或废弃。
9. **一般废弃物处置流程**
10. 从实验室与资产管理处网站下载并填写《中国计量学院实验室废弃物登记表》；
11. 所在学院（直属单位）审核、盖章确认；
12. 将表格交至实验室与资产管理处确认；
13. 定期送存至废弃物中转站（定期有回收资质公司处置）。
14. **废旧剧毒化学品处置流程**
15. 从实验室与设备管理处网站下载，填写《中国计量学院废旧剧毒品处置申请表》；
16. 所在学院（直属单位）审核、盖章确认；
17. 学校安全保卫处审核、盖章；
18. 学校实验室与资产管理处审核、盖章；
19. 学校剧毒品仓库核查、称量、收储，必须双人送储。

**十、常见事故处理**

|  |  |
| --- | --- |
| 酸（或碱）洒在桌子上 | 先用碳酸氢钠（或醋酸）溶液中和，然后用水冲洗，再用抹布擦干 |
| 浓硫酸（或其他强酸）沾在皮肤上 | 用布把浓硫酸擦去后立即用大量水冲洗，再用2%-5%的碳酸氢钠溶液冲洗 |
| 酸（或碱）溅入眼睛 | 立即用大量水冲洗，边洗边眨眼睛 |
| 金属钠失火 | 立即用沙子将燃烧的金属钠盖灭 |
| 酒精洒在桌上燃烧 | 立即用湿布将燃烧的酒精盖灭 |
| 误服重金属盐 | 立即吞服大量鸡蛋清或豆浆 |
| 温度计打破，水银洒在桌面 | 在水银上洒上硫粉 |
| 氰化钠或氰化钾的污染 | 将硫代硫酸钠（高锰酸钾、次氟酸钠、硝酸亚铁）溶液浇在污染处后，用热水冲，再用冷水冲洗 |
| 硫、磷及其他有机磷剧毒农药，如苯硫磷、敌死通。 | 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 |
| 硫酸二甲酯撒漏 | 先用氨水洒在污染处，使其中和作用；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，尽可能使其不泻入地下缝隙，并用硫磺粉盖在洒落的地方，使汞转化成为不挥发的硫化汞 |
| 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 |
| 磷溶液撒漏 | 一旦脱水将产生自燃，切勿直接接触，应用工具迅速将磷转移入盛水容器中。污染处先用石灰乳浸润，然后用水冲洗。被黄磷污染过的工具可用5%的硫酸铜溶液冲洗 |
| 砷撒漏 | 可用碱水和氢氧化铁解毒，再用水冲洗 |
| 溴撒漏 | 可用氨水使之成为铵盐，再用水冲洗 |

**十一、前车之鉴**

1. **火灾事故**

1）2008年3月13日，某大学发生火灾，过火面积达1000多平方米，有30多个房间被烧毁，包括约10个实验室。

**原因：电线短路引发。**

(资源来源：http://info.fire.hc360.com/2009/07/21083267358-2.shtml)

2）2010年5月25日，某大学化工楼二楼实验室爆炸起火，42名高材生度过惊魂一夜。

**原因：因操作不慎将化学药品石油醚滴落到地上，未及时清理，引起自燃。**

(资源来源：http://zjnews.zjol.com.cn/05zjnews/system/2010/05/26/016636526.shtml)

3）2011年10月10日，某大学化工学院实验楼四楼发生火灾。

**原因：储柜内金属钠遇水自燃。**

(资源来源：http://hn.rednet.cn/c/2011/10/10/2395407.htm)

4）2008年12月29日，加州大学洛杉矶分校23岁的女研究助理Sangji在实验时全身遭到大面积烧伤，虽经医院全力抢救，仍于2009年1月16日不治身亡。

**原因：Sangji在把一个瓶子里的叔－丁基锂抽入注射器时，活塞滑出针筒。这种化学制剂遇空气立即着火，而Sangji没有穿防护衣。**

(资源来源：http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2013/5/272439.shtm?id=272439)

1. **化学安全事故**

1）2013年4月，某大学投毒案，林XX在饮水机中注入N-亚硝基二甲胺，导致同学黄洋死亡。

(资源来源：http://news.sina.com.cn/c/2013-04-17/100926852569.shtml)

2）1996年达茅斯学院汞中毒事故，以铬金属研究著名的金属毒理专家韦德翰化学教授，实验时，高毒性有机汞穿透手套引致神经性中毒，不足一年后去世，年仅48岁。

**原因：未选用合适的防护手套。**

(资源来源：http://www.docin.com/p-319484074.html)

3）1999年4月29日，某机械学院化工实验室发生重大爆炸伤亡事故，死亡4人，其中年龄最大的副教授年仅37岁。另有2人重伤，42人受到不同程度的伤害，550平方米实验室被摧毁。

**原因：在实验室存放了过量（约170千克）过氧化甲乙酮，操作不当。**

（资源来源：http://wenku.baidu.com/view/9c513131f111f18583d05aeb.html）

4）2013年4月30日，南京某大学实验室发生爆炸，1死3伤。

**原因：私自拆卸气体储罐。**

(资源来源：

http://news.ifeng.com/society/2/detail\_2013\_04/30/24822050\_0.shtml)

1. **设备安全事故**

1）2011年4月12日，耶鲁大学一名再有一个月就要毕业的女生米歇丽·杜弗特（Michele Dufault），晚上在实验室内在为毕业项目操作机器时，被木材加工机器绞住头发窒息死亡。

**原因：未按要求将长发束起并戴工作帽，致使头发被木材加工机器绞住而窒息。**

(资源来源：http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2011/4/246120.shtm)

2）2009年7月27日，某高校一实验室进行LED屏动平衡调试实验，在高速运转中，出现**重心失衡**，引起疲劳断裂，整个LED屏倾斜离心，击破两层有机玻璃保护层，飞溅的有机玻璃碎片等使得1位老师和2位学生受伤。

(资源来源：http://wenku.baidu.com/view/45840e1b10a6f524ccbf8574.html)

3）2006年3月14日，上海某大学一间有机化学实验室发生冰箱爆燃事故，由于发现及时，措施得当，火源被及时扑灭，未造成任何人员伤亡。

**原因：冰箱内存放的乙醚挥发，被冰箱启动时的电火花引爆。**

(资源来源：http://wenku.baidu.com/view/7e1e224633687e21af45a956.html)

4）2009年7月3日，某高校一教师在实验过程中误将本应接入307实验室的一氧化碳气体接至211室输气管路，导致博士研究生于某在不知不觉中中毒死亡。

 (资源来源：

http://news.xinhuanet.com/society/2009-07/07/content\_11664592.htm)

1. **生物安全事故**

1）2011年3月至5月，某大学动物医学学院27名学生和1名教师，相继确诊感染了布鲁氏菌病。

**原因：一是购买实验山羊时，未要求养殖场出具相关检疫合格证明；二是实验前未对实验山羊进行现场检疫；三是在指导学生实验过程中，未能严格要求学生遵守操作规程、进行有效防护。**

(资源来源：http://news.xinhuanet.com/2011-09/06/c\_121979969.htm)

2）2009年11月，波士顿大学一名研究生在做实验时感染脑膜炎奈瑟氏球菌。通过遗传分析表明，该患病学生血样中分离出的细菌与来自其实验室的样本相匹配。

(资源来源：http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2009/11/225174.shtm)

1. **辐射安全事故**

1）2010年2月，印度德里大学将含有放射性元素钴-60的废弃设备未经事先处理后出售给一家金属回收站。该回收站在拆卸设备时，由于里面泄漏的放射性废料导致1人死亡，数人伤势严重。除此之外，调查人员发现，在德里西部15家商店受到放射性污染。

(资源来源：http://bbs.tianya.cn/post-worldlook-266357-1.shtml)

2）巴西戈亚尼亚铯-137事件：在巴西的大城市戈亚尼亚，一家私人放射治疗研究所乔迁，将铯-137远距治疗装置留在原地，未通知主管部门。两个清洁工进入该建筑，将源组件从机器的辐射头上拆下来带回家拆卸，造成源盒破裂，产生污染：14人受到过度照射，4人4周内死亡。约11万人接受监测，249人发现受到污染。数百间房屋受到监测，85间发现被污染。

(资源来源：http://www.laonanren.com/news/2011-03/33067p3.htm)