



海南大学
HAINAN UNIVERSITY



实验室安全手册

Laboratory Safety Manual

规范操作 | 安全第一

实验室与设备管理处

2021 年 10 月

序言

实验室是学校教学实践和科学研究的主要基地，既是培训本科生、研究生实验能力及专业技能的重要场所，又是培养学生创新能力和科研素质的重要基地，是高等教育“培养适应新世纪我国现代化建设需要的具有创新精神、实践能力和创业精神的素质人才”的重要领域。

实验室安全涉及人身、化学品、防火防爆、用水用电、实验操作、仪器设备、辐射、危险废物处置及环保、科研成果保密、物资财产防盗等诸多方面，是高等学校实验室建设与管理的的重要组成部分，也是校园安全教育与文化培养的重要组成部分。随着高等学校的快速发展，办学规模的不断扩大，实验室安全问题也日益严峻。

本手册主要涉及我校实验室存在的潜在危险环节、相应的防范要点及简单的应急方法等内容。请在入实验室前仔细阅读，自觉遵守实验室安全规章制度和有关仪器设备、化学品、辐射、生物、实验废弃物等方面的安全管理规定，科学实验，规范操作，注意安全，避免事故的发生。如需要了解更详细、更专业的全知识，可查阅相关的国家和地方法律法规、标准、书籍以及学校的相关管理制度等。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，本手册里可能存在着纰漏和错误，对于本手册的缺点和不足，敬请各位老师 and 同学批评指正。

衷心希望师生们能够学习安全知识，强化安全意识，提高防范自救能力。让我们从关爱自我做起，携手共创平安校园、共建和谐社会！

实验室与设备管理处

2021年10月

实验室安全指南及常用电话

重要指南

应急处置顺序：发生紧急事故时，应以下列优先次序处置

- 1、保护人身安全，即本身安全与他人安全
- 2、保护公共财产
- 3、保护学术资料

重要电话

保卫处报警电话：66271110

儋州校区保卫办电话：23301110

城西校区保卫办电话：66986110

火警电话：119

匪警电话：110

医疗急救：120

实验室安全事故，同时报备实验室与设备管理处：66280131



致电求助，应说明

- 1、事故发生地点
- 2、事故性质和严重程度
- 3、你的姓名、位置、联系电话

CONTENTS 目录

Chapter 1

实验室安全守则

1.1 一般守则.....	1
1.2 个人工作守则.....	2
1.3 非办公时间实验室安全须知.....	3
1.4 实验室安全管理法律法规.....	3
1.5 实验室个体防护.....	5

Chapter 2

危险化学品安全

2.1 危险化学品的概念和分类.....	13
2.2 易制爆化学品.....	29
2.3 爆炸品.....	30
2.4 易制毒化学品.....	32
2.5 剧毒化学品.....	34
2.6 危险化学品的采购、存储、使用管理....	37
2.7 化学废弃物的处置和管理.....	41

Chapter 3

消防安全

3.1 实验室火灾发生的常见隐患.....	45
3.2 实验室火灾预防.....	45
3.3 防火器材.....	48
3.4 火灾处理.....	49
3.5 火灾扑救.....	52
3.6 火灾逃生与自救.....	53

Chapter 4

仪器设备使用安全

4.1 冰箱的管理.....	56
4.2 加热设备的管理.....	56
4.3 高速离心机的管理.....	57
4.4 机械加工设备的管理.....	58
4.5 通风橱的管理.....	59
4.6 特种设备的管理.....	59

CONTENTS 目录

Chapter 5

辐射安全

5.1 实验室常见放射源和放射装置.....	67
5.2 放射性实验室的安全管理.....	68
5.3 放射性废弃物的规范处置.....	69
5.4 个人防护用具的配备与应用.....	69

Chapter 6

激光安全

6.1 激光等级的分类.....	70
6.2 激光的危害.....	71
6.3 个人防护.....	72
6.4 激光安全的管理要求.....	74

Chapter 7

生物安全

7.1 实验室生物安全的基础知识.....	75
7.2 生物安全实验室的监管.....	76
7.3 生物安全实验室的个人防护.....	77
7.4 各级生物安全实验室的个人防护要求....	79
7.5 生物废弃物的处置.....	80

Chapter 8

实验室事故应急处理

8.1 实验室应急设施.....	82
8.2 实验室应急准备.....	83
8.3 实验室常见事故发生原因分析.....	84
8.4 实验室各类事故应急处置.....	85

Chapter 9

学校实验室安全管理办法

.....	97
-------	----

附录I 剧毒化学品目录 (2018版)	98
---------------------------	----

附录II 实验室安全各类标识.....	102
---------------------	-----

附录III 实验室安全事故案例.....	106
----------------------	-----

附件一 实验室安全承诺书.....	115
-------------------	-----

附件二 海南大学研究生安全教育登记卡.....	116
-------------------------	-----

第一章 实验室安全守则

1.1 一般守则

- (1) 实验室要根据本实验室的特点制定本实验室的安全和环保管理制度，并在醒目的位置张贴、悬挂。
- (2) 实验室要详细制定紧急事故处理的应急预案并张贴、悬挂于显眼位置。
- (3) 实验室门口应张贴安全信息牌，有危险的场所、设施、设备物品及技术操作等要有警示标志并及时更新相关信息。
- (4) 实验室要指定工作人员对本实验室安全工作进行监督和检查。
- (5) 实验室管理者应该根据需要选择合适的防护用具，并负责对防护用具进行维护和更新，确保其适用范围、有效性及完好性。
- (6) 实验室合理规划，物品堆放整齐，保持室内通风、地面干燥，及时清理废旧物品，保持消防通道通畅，便于取用防护用品、消防器材和关闭总电源。
- (7) 实验室产生的废弃物要按照有关要求进行分类并且按照规定进行处理。
- (8) 实验室须定期排查电路、水路以及设备仪器的使用情况，及时清除安全隐患，报废老化设备。
- (9) 进入实验室工作的学生和工作人员必须参加实验室安全培训和相关仪器设备的使用培训，新人员必须考核合格后方可进入实验室工作。
- (10) 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，了解实验室潜在的实验风险和应急方式，采取必要的安全防护措施。
- (11) 禁止在实验室内吸烟、饮食、睡觉、使用燃烧型蚊香等，禁止放置与实验室无关的物品。严禁打闹、追逐，严禁穿露趾鞋、短裤、散发进入实验室。

(12) 危险品（包括放射性同位素及其废物、剧毒品、麻醉药品、精神药品、易燃易爆化学品、易制毒化学品、高致病性病原微生物菌（毒）种等）须严格按照国家和学校的规定进行管理，领取、保管、使用；废弃物的处理环节要有完整的、规范的记录，要定期对危险品进行全面核对和盘查，做到帐物相符。

(13) 放置危险品的场所要加强安全防护工作，要根据危险品的性质采取适当的安全防护措施，实验室安全人员要按规范操作，并做好个人防护。

(14) 一旦发生火灾、爆炸以及危险品被盗、丢失、泄露、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方案，并采取有效的应急措施，同时向学校主管部门、保卫处报告，必要时向当地的公安、环保、卫生等行政主管部门报告，事故经过和处理情况应详细记录并存档。

1.2 个人工作守则

1.2.1 应做事项

- (1) 接受安全教育和环保知识的培训，遵守规章制度。
- (2) 实验前查阅药品的性质、潜在危险。
- (3) 使用适当的安全设施及个人防护装备。
- (4) 保持整齐干净，及时清理并分类收集处理实验废弃物。
- (5) 实验结束后，检查各项设施并做好自身清洁。
- (6) 离开实验室前必须洗手，不可穿着实验服装和戴手套进入清洁场所，如餐厅和图书馆等。
- (7) 如有意外应立即向老师报告。

1.2.2 禁止事项

- (1) 切勿在实验室进行饮食、奔跑、嬉戏、休息等与实验操作无关的活动。
- (2) 实验进行时，切忌擅自离开岗位。
- (3) 切勿未经培训使用不熟悉的仪器或开展未经老师允许的实验。
- (4) 严禁堆放杂物堵塞消防通道及安全出口。
- (5) 严禁将危险化学品带离实验场所。

1.3 非办公时间实验室安全须知

- (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；如确定试验比较安全，可无人值守，但须将实验装置周围清理干净，实验室不得放置易燃易爆品，并在门口张贴由实验室负责人签字确认的过夜试验单，列明使用的危险品、危险联系人和联系电话，必要时安排人员定时巡查。

1.4 实验室安全管理法律法规

1.4.1 国家法律

表1-1 实验室安全涉及的国家法律

名 称	首法实施日期	备 注
中华人民共和国安全生产法	2002-11-01	2014年第二次修正
中华人民共和国劳动法	1995-01-01	2018年第二次修正
中华人民共和国职业病防治法	2002-05-01	2018年第四次修正
中华人民共和国环境保护法	1989-12-26	2014年修订
中华人民共和国水污染防治法	2000-09-01	2017年第二次修正
中华人民共和国大气污染防治法	2000-09-01	2018年修正
中华人民共和国环境噪声污染防治法	1997-03-01	2018年修正
中华人民共和国固体废物污染环境防治法	2005-04-01	2020年第二次修订
中华人民共和国放射性污染防治法	2003-10-01	
中华人民共和国特种设备安全法	2014-01-01	

1.4.2 相关法规

表1-2 实验室安全涉及的各项法规

法规名称	首次实施日期	备 注
危险化学品安全管理条例	2002-03-15	2013年修正
医疗废物管理条例	2003-06-16	2011年修订
病原微生物实验室生物安全管理条例	2004-11-12	2018年第二次修订
易制毒化学品管理条例	2005-11-01	2018年修正
放射性同位素与射线装置安全和防护条例	2005-12-01	2019年修正
放射性废物安全管理条例	2012-03-01	
民用爆炸物品安全管理条例	2006-09-01	2014年修正
使用有毒物品作业场所劳动保护条例	2002-05-12	
特种设备安全监察条例	2003-06-01	2009年修订
实验动物管理条例	1988-11-14	2017年第三次修订

1.4.3 国家有关部委规章制度

表1-3 实验室安全涉及的国家有关部委规章制度

规章制度名称	颁布单位	备 注
特种设备作业人员监督管理办法	国家质量监督检验检疫总局	国家市场监督管理总局
气瓶安全监察规定	国家质量监督检验检疫总局	国家市场监督管理总局
道路危险货物运输管理规定	交通运输部	
剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法	公安部	
高致病性动物病原微生物实验室生物安全管理审批办法	农业部	
动物病原微生物菌(毒)种保藏管理办法	农业部	
动物许可证管理办法(试行)	科技部	
关于善待动物的指导性意见	科技部	
危险化学品目录(2018版)	国家安全生产监督管理总局	
高等学校实验室工作规程	教育部	
基因工程安全管理办法	科技部	
特种作业人员安全技术培训考核管理规定	国家安全生产监督管理总局	
废弃危险化学品污染环境防治办法	环境保护部	

1.5 实验室个体防护

在大多数人看来在实验室开展实验是一种科学实验,但同时也是一种危险(艺术)实验。实验室安全事故频发有其存在的隐患根源,虽然了解实验室个体防护器材及正确使用的方法固然不能根除危害,但是却可帮助我们构筑最后一道防线,只有正确佩戴使用,才能保障自己的健康平安。

1.5.1 个体防护佩戴的重要性

实验室存在着各类的危险,有物理性的如各种机械卷入点以及锋利部位、热、冷、辐射、噪声等危险,有化学性的如各类毒性等级不一的化学品、粉尘等危险,有生物性的各类致病菌或者病毒等;如果不采取有效的防护,将会导致实验操作者的受伤、中毒,严重者会导致职业病甚至死亡。

(1) 个体防护用品是实验室安全防护的有效补充

虽然实验室配备了各类安全防护设施，但在实验操作过程中，操作者仍不可避免的会接触到（触碰到、吸入、食入、经皮肤 / 眼睛渗入等）各类危险源，继而导致伤害、甚至职业病的发生。个体防护用品此时充当了操作者与危险源之间的最后一道防线，当实验室安全防护装置失效或者不能满足其设定的目的时，可以将危险源阻挡在身体之外，保护操作者的人身安全。

(2) 个体防护用品设置和佩戴是国家法律法规要求

国家法律法规（如《职业病防治法》等）对可能接触到危险源的作业提出了个体防护用品配备和佩戴的要求，要求用人单位根据作业场所所能接触到的职业危害因素，选择并提供合适的个体防护用品，培训并监督作业者使用。作业者应按照要求正确佩戴个体防护用品。对于违反相关法律法规要求的行为，责任方需承担相关法律责任。

1.5.2 个体防护的选取原则和考虑因素

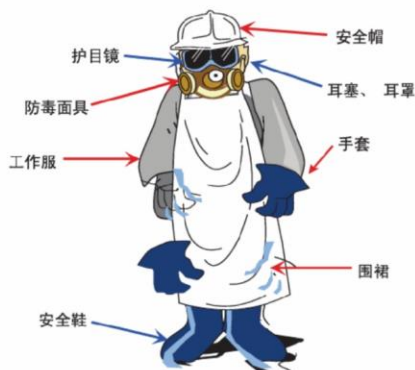
个体防护选择时应遵循以下原则：

- 根据工作场所的职业危害因素及其危害特性进行风险分析
- 根据国家相关法规标准的要求选择
- 根据所接触的化学品安全技术说明书（MSDS）建议
- 根据工作特性和作业环境等，同时应综合考虑如下因素：

- | | |
|-----------------|--------------------|
| (1) 用具的保护力度 | (5) 一次性和重复使用性（耐用性） |
| (2) 应无妨碍工作上的活动 | (6) 使用者舒适性与接受性 |
| (3) 配合使用环境之特殊要求 | (7) 体能和训练的需要 |
| (4) 是否配合其他的防护用具 | (8) 符合国际标准或有关法例认可 |

1.5.3 防护用具的种类及使用

常见的防护用具包括：1) 头部保护；2) 眼和面部保护；3) 听力保护；4) 呼吸防护；5) 手部防护；6) 身体防护；7) 足部防护；8) 坠落防护设施等。下面主要介绍身体、手部及眼睛防护用具。



(1) 头部防护

当在有可能发生高处坠物或者作业者进入容易碰头的场所作业时，需要佩戴头部保护用具，如安全帽等。使用前应检查安全帽有效期、外壳是否有破损/裂痕或凹痕等，帽带、内衬等附件是否完好。

(2) 眼部防护用具

① 机械性伤害：硬物飞入- 尖锐物体，金属碎片，沙石和玻璃碎片；

② 液体溅泼伤害；

③ 辐射强光：眩光气焊和电焊产生的强光和紫外线，溶炉产生的红外线眩光，实验用激光，杀菌、消毒用紫外线等。



(3) 听力防护

根据工作场所职业危害因素接触限制的要求，加权值超过 85 分贝的作业场所应配备听力防护用具。常用的听力防护用具一般分为耳塞和耳罩两种，根据使用场所和减噪能力的不同选择不同类型的听力防护用具。

① 耳塞：又可分为可丢弃式和可重复使用的两种，形式上有子弹头型、圣诞树型等多种款式。

关于耳塞的佩戴方式，可分为以下三个步骤：



a. 耳塞揉细；

b. 耳道向后上方拉直，塞入外耳道；

c. 维持至耳塞膨胀封闭耳道

② 耳罩：耳罩是压在耳廓周围包围耳廓具有降低噪声伤害能力的一种听力防护用品，相比耳塞而言，它具有更高的防护等级，降噪率更好。耳罩可单独使用，也可以跟耳塞结合使用。

(4) 呼吸防护

呼吸防护用具是防御缺氧空气和空气污染物进入呼吸道的装备，其主要作用是防止操作者过量吸入有害物质，如烟雾、粉尘、有害气体、纤维等。

呼吸防护用具选择需考虑的因素有：污染物类别、污染物浓度、舒适性、暴露极限、使用者的健康要求、使用周期等。

呼吸防护用具一般分为空气过滤式（包括防护口罩、半面 / 全面 / 电动送风式呼吸防护器）和供气式（包括连续供气型和自负式）两种类型。

① 防护口罩的佩戴方法



- a. 面向口罩无鼻夹的一面，两手各拉住一边耳带，使鼻夹位于口罩上方；
- b. 用口罩抵住下巴；
- c. 将耳带拉至耳后，调整耳带至感觉尽可能舒适；
- d. 将双手手指置于金属鼻夹的中部，一边向内按压一边顺着鼻夹向两侧移动指尖，直至将鼻夹完全按压成鼻梁形状为止。仅用单手捏口罩鼻夹可能会影响口罩的密合性。

② 半面罩呼吸保护器佩戴方法

正确佩戴防毒面具的方法：

- I. 解开头带底部搭扣，将面具盖住口鼻；
- II. 拉起上端头带，使头箍舒适的置于头顶位置；
- III. 双手在颈后将头带底部搭扣扣好；
- IV. 调整头带松紧，使面具与脸部密合良好。先调整颈后头带，如果头带拉得过紧，可用手指向外推塑料片，将头带放松。



对防毒面具进行密闭性检查的方法：

I. 正压密闭性检测：将手掌盖住呼吸阀并向外慢慢呼气，面具应向外轻轻膨胀。如果气体从面部及面具间泄漏，需要重新调整面具位置并调节头带的松紧度，达到密合良好。

II. 负压密闭性检测：用手掌抵住虑盒或虑棉中心部位并轻轻吸气，面具应轻微的塌陷，并向脸部靠拢。如果感觉气体从面部和面具间漏进，重新调整面具位置并调节头带的松紧度，达到密合良好。



正压密闭性测试



负压密闭性测试



(5) 手部防护

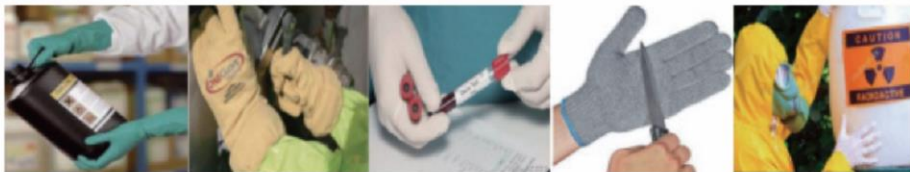
防护手套的选择应根据工作的需要和不同类型手套不同的防护功效，没有一种类型的手套适合所有的工作。

防护手套根据防护目的可分为不同类型：如一般工作手套（如面纱手套）、防静电、绝缘、防化学品、防酸碱、防割、防烫等手套。

选择防护手套应考虑的因素：接触化学品的类型、化学品浓度、工作（接触）的时间、使用频率、灵活性、产品保护、使用者是否对橡胶过敏等。

① 实验室常用手套：丁腈、乳胶手套、隔热手套、防割手套、棉纱手套

考虑因素：1) 拉伸能力；2) 一次性或者重复使用；3) 手套材质：耐化学性，热、冷冻保护，机械性伤害的保护；4) 长度：手肘、手腕、前臂长度。



各类实验室常用手套

(6) 身体防护用具

身体防护用具主要指防护服，包括一般防护服、化学品防护服、防放射性服、浸水工作服、防寒 / 热防护服、带电作业屏蔽服、防静电服、无尘服、阻燃服等。

① 实验服有效阻挡化学药剂直接接触到皮肤；

② 操作发火物质时穿阻燃实验服；

其他防护服：防渗围裙、防护罩衫、化学防护服（CPC）。



各类用途的防护服

(7) 足部防护

足部防护主要是保护穿用者的小腿及脚部免受物理、化学和生物等外界因素的伤害。实验室等作业场所可能遇到的足部危害的种类有：被落下的重物砸伤、接触化学品、被过热的物体表面烫伤、被尖锐物品扎伤、电击、在易燃区域释放静电导致火灾或爆炸等。

根据所防护的危险因素，足部防护用具又可分为：防化学品鞋、耐酸碱鞋（靴）耐油鞋（靴）、防水胶靴、防砸鞋（靴）、防护鞋、安全鞋、防刺穿鞋、防静电鞋、导静电鞋、绝缘鞋（靴）、防护鞋（靴）等类型。实际应用中，很多产品都将多种功能集中起来，达到多种用途的目的。

(8) 坠落防护设施

坠落防护设施是防止高处作业者（距离坠落平面 2 米以上）坠落或高处落物伤害的防护用品。按照防护目的不同，坠落防护设施可分为安全带、安全网（分为平网和立网）两种。

第二章 危险化学品安全

目前世界上大约存在数百万种化学物质，常用的约10万种，每年有大约上千种新化学物质问世。可以说现代社会中的每一个人都生活在化学物质的包围中，这其中有相当部分的化学物质具有反应性、爆燃性、毒性、腐蚀性、致畸性、致癌性等。若对化学品缺乏安全使用知识，在化学品生产、储存、操作、运输、废弃物处置中防护不当，则可能发生损害健康、威胁生命、破坏环境和损害财产的事故。高等学校实验室中常常会涉及到各种危险化学品的使用。所以学习、掌握危险化学品的知识对预防与化学品相关的实验室事故至关重要。

2.1 危险化学品的概念和分类

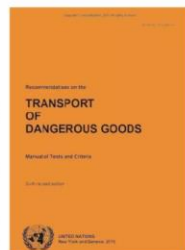
2.1.1 危险化学品的概念

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。（《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令 第 591 号，2011 年）

2.1.2 危险化学品的分类

我国现行的危险化学品的分类标准是《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）和《危险货物分类和品名编号》

（GB 6944-2012），这两个标准在技术内容方面分别与联合国推荐的危险化学品或危险货物分类标准“紫皮书”和“橙皮书”一致。“紫皮书”指《全球化学品统一分类和标签制度》，“橙皮书”指《联合国关于危险货物运输的建议书规章范本》。



《危险货物分类和品名编号》将化学品按其危险性或最主要的危险性划分为9个类别的21项。这9个类别分别为：1) 爆炸品；2) 压缩气体和液化气体；3) 易燃液体；4) 易燃固体、易于自燃的物质和遇水放出易燃气体的物质；5) 氧化性物质与有机过氧化物；6) 毒性物质和感染性物质；7) 放射性物质；8) 腐蚀性物质；9) 杂项危险物质和物品。本小节主要对各类危险化学品的定义、危险特性和实验室主要的危险化学品举例进行介绍。

《化学品分类和危险性公示通则》按理化危险、健康危险和环境危险将化学物质和混合物分为28个危险性类别，具体见表2-1。

表 2-1 《化学品分类和危险性公示通则》对危险化学品的分类

理化危险	健康危险	环境危险
爆炸物	急性毒性	危害水生环境
易燃气体	皮肤腐蚀 / 刺激	(1) 急性水生毒性
易燃气凝胶	严重眼损伤 / 眼刺激	(2) 慢性水生毒性
氧化性气体	呼吸或皮肤致敏	
压力下气体	生殖细胞致突变性	
易燃液体	致癌性	
易燃固体	生殖毒性	
自反应物质或混合物	特异性靶器官系统毒性 (一次接触)	
自燃液体	特定靶器官系统毒性 (反复接触)	
自燃固体	吸入危险	
自热物质和混合物		
遇水放出易燃气体的物质或混合物		
氧化性液体		
氧化性固体		
有机过氧化物		
金属腐蚀剂		

（一）爆炸物

（1）定义：能够通过化学反应产生气体，其温度压力和速度高到能对周围造成破坏的固体或液体物质（或这些物质的混合物），也包括不放出气体的烟火物质。爆炸性物质按组成可分为爆炸化合物和爆炸混合物。警示标识见图2-1。



图 2-1 爆炸品警示标识

（2）危险特性

① 爆炸性强：爆炸性物质都具有化学不稳定性，在一定外界因素作用下，会进行快速、猛烈的化学反应，一般在万分之一秒内完成化学反应，并放出爆炸能量。

② 敏感度高：热、火花、撞击、摩擦、冲击波、光、静电、特定的催化剂或杂质等都可能引发爆炸品发生爆炸反应。爆炸品的爆炸需要外界供给一定的能量，即起爆能。一些化合物的起爆能非常低、十分敏感，稍有不慎即可引发爆炸。例如雷酸银，稍经触动即能发生爆炸。

③ 破坏性大：爆炸产生的大量热量由于来不及释放，会产生很高的温度，有时甚至高达数千度；同时产生的大量气体，形成高压，高温高压气体做功会对周围环境产生巨大的破坏力和冲击波。且绝大多数爆炸品爆炸时产生的 CO 、 HCN 、 CO_2 、 NO_2 、 NO 、 N_2 等气体具有毒性或窒息性。另外爆炸还容易引发次生灾害，如大面积火灾，导致有毒有害化学品泄漏等。

（3）实验室常见爆炸品：高氯酸盐或者有机高氯酸化合物；硝酸酯类或者含硝基的有机物；叠氮化合物；重氮化合物等。

(二) 压缩气体和液化气体

(1) 定义：属于危险化学品的气体符合下面两种情况之一：

- ① 在 50°C 时，其蒸汽压力大于 300kPa 的物质；
- ② 20°C 时在 101.3kPa 压力下完全是气体的物质；

本类危险化学品包括压缩、液化或加压溶解的气体 and 冷冻液化气体，一种或多种气体与一种或多种其他类别物质的蒸气的混合物，充有气体的物品和烟雾剂。按危险特性可将本类化学品分为易燃气体（警示标志如图 2-2）、有毒气体（警示标志如图 2-3）和非易燃无毒气体三类。易燃气体：极易燃烧，与空气混合形成爆炸性混合物；有毒气体：具有毒性或腐蚀性，对人体健康造成危害；非易燃无毒气体：包括窒息性气体或氧化性气体，氧化性气体比空气更容易引起或促进气体材料燃烧，为助燃气体，与油脂能发生燃烧或者爆炸，窒息性气体会稀释或取代空气中的氧气，在高浓度时对人体有窒息作用。



图 2-2 易燃气体警示标识



图 2-3 有毒气体警示标识

(2) 危险特性

① 膨胀爆炸性：由于压缩气体和液化气体是把气体经高压压缩贮藏于钢瓶内，无论是哪种气体处于高压下时，它们在受热、撞击等作用时均易发生物理爆炸。

② 易燃易爆性：在常用的压缩气体和液化气体中，超过半数易燃易爆气体。与易燃液体、固体相比，更易燃烧，燃烧速度快，着火爆炸危险性大。

③ 健康危害：本类中的绝大多数气体对人体健康具有危害性，如毒性、刺激性、腐蚀性或窒息性。

④ 氧化性：危险气体中很多具有氧化性，包括含氧的气体，如氧气、压缩空气、臭氧、一氧化二氮、二氧化硫、三氧化硫等；还包括一些不含氧的气体，如氯气、氟气。这些气体遇到还原性气体或物质（如多数有机物、油脂等）易发生燃烧爆炸。在储存、运输和使用过程中要将这些气体与其他可燃气体分开。

⑤ 扩散性：气体由于分子间距大，相互作用力小，所以非常容易扩散。比空气轻的气体在空气中容易扩散，易与空气形成爆炸性混合物；比空气重的气体往往延地面扩散，聚集在房屋角落等处，长时间不散，遇着火源发生燃烧或爆炸。

(3) 实验室常见危险气体

① 常见危险易燃气体有：氢气、甲烷、乙烷、乙烯、丙烯、乙炔、环丙烷、丁二烯、一氧化碳、甲醚、环氧乙烷、乙醛、丙烯醛、氨、乙胺、氰化氢、丙烯腈、硫化氢、二硫化碳等。

② 常见有毒气体有：光气、溴甲烷、氰化氢、硫化氢、氟化氢、氧化亚氮等。

③ 常见非易燃无毒气体：纯氧、氮气、二氧化碳、惰性气体等。

(三) 易燃液体

(1) 定义：闪点小于或者等于 60°C 时放出易燃蒸气的液体或者液体混合物，或是在溶液或者悬浮液中含有固体的液体。警示标识见图2-4。



图 2-4 易燃液体警示标识

(2) 危险特性

① 易燃性：易燃液体的闪点低，其燃点也低（高于闪点 $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ ），常温下接触火源极易着火并持续燃烧。易燃液体燃烧是通过其挥发的蒸气与空气形成可燃混合物，达到一定浓度后遇火源实现，实质是液体蒸气与氧发生的氧化反应。

② 蒸气的爆炸性：多数易燃液体沸点低于 100°C ，具有很强的挥发性，挥发出的蒸气易于空气形成爆炸性混合物，当蒸气与空气的比例在爆炸极限范围内时，遇火源会发生爆炸。

③ 毒害性：易燃液体大多本身有毒害性，一般不饱芳香族碳氢化合物和易挥发的石油产品比饱和的碳氢化合物、不易挥发的石油产品的毒性大。一些易燃液体还具有麻醉性，如乙醚，长时间吸入会使人失去知觉，发生其他灾害事故。

④ 静电性：多数易燃液体是有机化合物，是电的不良导体，在灌注、输送、流动过程中能够产生静电。当静电积累到一定程度就会放电，引起着火或者爆炸。

⑤ 热膨胀性：储存于密闭容器中的易燃液体受热后，体积膨胀，蒸汽压力增加，若超过容器的压力限度，就会造成容器膨胀，发生物理爆炸。因此，盛放易燃液体的容器必须留有不少于 5% 的空间，并储存于阴凉处。

(3) 实验室常见易燃液体：乙醚、丙酮、甲苯。

(四) 易燃固体、易于自然的物质和遇水放出易燃气体的物质

1、易燃固体

(1) 定义：燃点低，对热、撞击、摩擦、高能辐射等敏感，易被外部火源点燃，燃烧迅速，发出有毒烟雾或者有毒气体。警示标识见图2-5。



图 2-5 易燃固体警示标识

(2) 危险特性

① 易燃性：易燃固体的着火点都比较低，一般都在 300°C 以下，在常温下很小能量的着火源就能引燃易燃固体发生燃烧。有些固体在发生摩擦、撞击等外力作用时也能引起燃烧；

② 爆炸性：绝大多数易燃固体与酸、氧化剂，尤其是与强氧化剂接触时能够立即引起着火或者爆炸。易燃固体粉末与空气混合极易发生粉尘爆炸，如硫磺及易燃金属粉末等。

③ 毒害性：很多易燃固体本身具有毒害性，或者燃烧后产生有毒物质。

(3) 实验室常见易燃固体：硫磺、氨基化钠、红磷、三硫化磷、铝粉等。

2、易于自燃的物质

(1) 定义：燃点低，在空气中易发生氧化反应，放出热量，而自行燃烧的物质，包括发火物质和自热物质。发火物质是指与空气接触不足 5min 便可自行燃烧的液体、固体或液体混合物。自热物质是指与空气接触不需要外部热源便自行发热而燃烧的物质。警示标识见图 2-6。



图 2-6 自燃固体警示标识

(2) 危险特性

① 自燃性：自燃性物质都是比较容易氧化的，接触空气中的氧时会产生大量的热，积热达到自燃点而着火、爆炸。同时，潮湿、高温、包装疏松，结构多孔（接触空气面积大）、助燃剂或催化剂存在等因素，可以促进发生自燃。

② 化学活性：自燃物质一般都比较活泼，具有极强的还原性，与氧化剂可发生剧烈的反应、爆炸。

③ 毒害性：有相当大部分的自燃物质本身及其燃烧产物不仅对机体有毒或剧毒，还可能有刺激性、腐蚀等作用。

(3) 实验室常见自燃物质：黄磷、还原铁、还原镍、金属有机化合物三异丁基铝、三丁基硼。

3、遇水放出易燃气体的物质

(1) 定义：遇水放出易燃气体的物质又称为遇湿易燃物质，指遇水或者受潮时，发生剧烈化学反应，易变成自燃物质或放出危险数量的易燃气体和热量的物质。有的甚至不需要明火，即能燃烧或者爆炸。警示标识见图 2-7。



图 2-7 遇湿易燃物质警示

(2) 危险特性

① 遇水易燃性：这是这类物质的共性，遇水、潮湿空气、含水物质可剧烈反应，放出易燃气体和大量热量，引起燃烧、爆炸，或可形成爆炸性混合气体，从而形成危险；

② 遇氧化剂、酸反应更剧烈：除遇水剧烈反应外，也能与酸类或氧化剂发生剧烈反应，且反应更加剧烈，燃烧爆炸的危险性更大；

③ 自燃危险性：磷化物，如磷化钙、磷化锌，遇水形成磷化氢，在空气中能自燃，且有毒；碱金属，如金属锂、金属钠、金属钾，遇水能够产生易燃易爆的氢气，氢气爆炸极限范围大，在空气中遇到火花容易爆炸。

④ 毒害性和腐蚀性：一些遇水放出易燃气体的物质本身具有毒性或放出有毒气体。由于易与水反应，故对机体有腐蚀性，使用这类物质时应防接触皮肤、黏膜，以免灼伤，取用时戴戴橡皮手套或镊子操作，不可直接用手拿。

（五）氧化性物质和有机氧化物

（1）定义

氧化性物质：本身不一定燃烧，但通常能分解放出氧或起氧化反应而可能引起或促进其他物质燃烧的物质。警示标识见图 2-8。

有机过氧化物：有机过氧化物是含有二价 $-O-O-$ 结构的液态或者固态有机物质，可以看作是一个或者两个氢原子被有机基替代的过氧化氢衍生物，该类物质为热不稳定物质，可能发生放热的自加速分解。警示标识见图 2-9。

（2）危险特性

① 强氧化性：氧化剂和有机过氧化物的突出特性是具有较强的获得电子的能力，即强的氧化性和反应性。在遇到还原剂、有机物时会发生剧烈的氧化还原反应，引起燃烧、爆炸，放出反应热。

② 易分解性：氧化剂和有机过氧化物均易发生分解放热反应，引起可燃物的燃烧爆炸。尤其是有机过氧化物本身就是可燃物，易发生放热的自加速分解而燃烧、爆炸。

③ 燃烧爆炸性：氧化剂多数本身是不可燃的，但能导致或者促进可燃物的燃烧。有机过氧化物本身是可燃物，易着火燃烧，受热分解后更易燃烧爆炸。有机过氧化物比无机氧化剂具有更大的火灾危害性。一些氧化剂遇水易分解放出氧化性气体，遇火源可导致可燃物燃烧。多数氧化剂和有机过氧化物遇酸反应剧烈，甚至发生爆炸，尤其是碱性氧化剂，如过氧化钠、过氧化二苯甲酰等。

(3) 实验室常见的氧化剂及有机过氧化物

氧化剂有：高氯酸盐、高锰酸盐、重铬酸盐、过氧化物。此外，碱土金属和碱土金属的氯酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、高氧化态金属氧化物以及含有过氧基（—O—O—）的无机化合物也属于此类物质。

有机过氧化物有：过氧化二苯甲酰、过氧化二异丙苯、叔丁基过氧化物、过氧化苯甲酰、过甲酸、过氧化环丙酮。



图 2-8 氧化性物质警示标识



图 2-9 有机过氧化物警示标识

(六) 毒性物质和感染性物质

(1) 定义

毒性物质：经吞食、吸入、或皮肤接触后可能造成死亡、严重受伤或健康损害的物质。如氰化钾、氯化汞、氢氟酸等。警示标识见图 2-10。

感染性物质：含有病原体的物质，如生物制品、诊断样品、基因突变的微生物、生物体和其他媒介，如病毒蛋白、病毒株、病理样品、使用过的针头等。



图 2-10 毒性物质警示标识

(2) 毒性物质的危险特性

① 毒性：毒性是这类物质的主要特征。无论通过口服、吸入，还是皮肤吸入，毒性物质侵入机体后会对机体的功能与健康造成损害，甚至死亡。毒性物质的溶解性越好，其危害越大。这里的溶解性不仅包括水溶性还包括脂溶性。如易溶于水的氯化钡对人体危害大，而难溶的硫酸钡则无毒；具有致癌、生殖、遗传毒性的二噁英就是脂溶性毒品。多数有机毒害品挥发性较强，容易引起吸入中毒。对于固体毒物颗粒越小，分散性越好，越容易通过呼吸道和消化道进入体内。

② 隐蔽性：有相当部分的毒性物质没有特殊颜色和气味，容易和面粉、盐、糖、水、空气等混淆，不易识别和防范。如氰化银，为白色粉末，无臭无味；铊盐溶液为无色透明状液体，容易和水混淆；一氧化碳为无色无味气体等。另一些毒性物质，如苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等蒸气久吸会使人嗅觉减弱，使人放松警惕。

③ 易燃易爆性：目前列入危险品的毒害品有 500 多种，有火灾危险的占其总数近 90%。这些毒害品遇火源和氧化剂容易发生燃烧、爆炸。对于含硝基和亚硝基的芳香族有机化合物遇高热、撞击等有可能引起爆炸并分解出有毒气体。

④ 遇水、遇酸反应：大多数毒害品遇酸或酸雾，会放出有毒的气体，有的气体还具有易燃和自燃危险性，有的甚至遇水会发生爆炸。

(3) 实验室常见毒害品

无机毒性物质：有毒气体，如卤素、卤化氢、氢氰酸、二氧化硫、硫化氢、氨、一氧化碳等；氰化物，如 KCN、NaCN 等；砷及其化合物，如 As_2O_3 ；硒及其化合物，如 SeO_2 ；其他，如汞、铋、氟、铯、铅、钡、磷、铊、碲、及其化合物。

有机毒性物质：卤代烃及其卤化物类，如氯乙醇、二氯甲烷、光气等；有机金属化合物类，如二乙基汞、四乙基铅、硫酸三乙基锡等；有机磷、硫、砷及腈、胺等化合物类，如对硫磷、丁腈等；某些芳香环、稠环及杂环化合物类，如硝基苯、糠醛等；天然有机毒品类，如鸦片、尼古丁等；其他有毒物质，如硫酸二甲酯、正硅酸甲酯等。

(七) 放射性物质

放射性物质是指那些能自然向外辐射能量，发出射线（ α 射线、 β 射线、 γ 射线及中子流）的物质。一般放射性物质都是原子质量很高的金属，如铀，而其辐射放出的射线对人体的危害很大。一

级放射性物品警示标识见图2-11。



图 2-11 一级放射性物品警示标识

(八) 腐蚀性物质

(1) 定义：通过化学作用使生物组织接触时会造成严重损伤，或在渗漏时会严重损害甚至会破坏其他物质或运输工具的物质。腐蚀性物质按化学性质分为三类：酸性腐蚀品、碱性腐蚀品和其他腐蚀品。腐蚀品警示标识见图 2-12。



图 2-12 腐蚀品警示标识

(2) 危险特性

- ① 强烈的腐蚀性：腐蚀性物质的化学性质比较活泼，能和很多金属、有机化合物、动植物机体等发生化学反应，从而灼伤人体组织，对金属、动植物机体、纤维制品等具有强烈的腐蚀作用。腐蚀品中的酸能与大多数金属反应，溶解金属；酸还能和非金属发生作用。腐蚀品中的强碱也能腐蚀某些金属和非金属。
- ② 毒性：多数腐蚀品有不同程度的毒性，如氢氟酸、重铬酸钠等。
- ③ 易燃性：许多有机腐蚀物品都具有易燃性，这是由于它们本身的组成和分子结构决定的，如冰醋酸、甲酸、苯甲酰氯、丙烯酸等接触火源时会引起燃烧。
- ④ 氧化性：腐蚀品中有些物质具有很强的氧化性，其中多数是含氧酸和酸酐，如浓硫酸、硝酸、氯酸、高锰酸、铬酸酐等。当强氧化性的腐蚀品接触木屑、食糖、纱布等可燃物时，会发生氧化反应，引起燃烧、爆炸。

(3) 实验室常见腐蚀品

酸性腐蚀品有：硝酸、硫酸、氢氟酸、氢溴酸、高氯酸、王水、乙酸酐、氯磺酸、三氧化硫、五氧化二磷、酰氯等；

碱性腐蚀品有：氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、硫化钙、硫化钠、烷基醇钠、水合肼、有机胺类及有机铵盐类等；

其他腐蚀品：苯基二氯化磷、氯甲酸苄酯、二氯乙醛、氟化氢钾、氟化氢铵、氟化铬等。

(九) 杂项危险物质和物品

杂项危险物质和物品是指未被其他类别收录的危险物质和物品。主要包括三类。杂项危险品警示标识见图2-13。



图 2-13 杂项危险物品警示标识

(1) 危害环境的物质

危害环境的物质，如海洋污染物、水生环境危害物质。

(2) 在高温下运输或提交的物质

在高温下运输或提交运输的物质，如运输或要求运输的高温物质，液态温度达到或超过 100°C ，或固态温度达到或超过 240°C 。

(3) 经过基因修改的微生物或组织

经过基因修改的微生物或组织不属感染性物质，但可以非正常的天然繁殖结果的方式改变动物、植物或微生物物质。

其他的，如强磁性物品、白石棉、干冰、锂电池组、可危害健康的超细粉尘，具有较弱的燃烧或腐蚀性能的物质等均属于此项。

2.1.3 化学品危险性公示

危险化学品具有不同程度的危险性，如果生产、使用、储存、运输和废弃过程中操作人员对其接触的危险化学品性质和危害不了解，未按照规定的程序和方法操作，将会带来严重的后果。所以国家法规和标准都对化学品危险性的公示进行了明确的要求。国务院第 591 号令《危险化学品安全管理条例》规定危险化学品的生产和经营（含储存、使用）应提供化学品安全技术说明书和化学品安全标签（一书一签）。《GB13690-2009 化学品分类和危险性公示 通则》及其系列标准、《GB/T 16483-2008 化学品安全技术说明书内容和项目顺序》、《GB 15258-2009 化学品安全标签编写规定》、《AQ 3047-2013 化学品作业场所安全警示标志规范》都对化学品全生命周期的各个环节的危险性公示进行了规范。要求生产和经营单位提供化学品的安全技术说明书和化学品安全标签，使用单位在化学品使用场所设置安全警示标志。

（1）化学品安全技术说明书

化学品安全技术说明书（MSDS 或 SDS）是化学品生产商和经销商按法律要求必须提供的化学品理化特性（如 pH 值，闪点，易燃度，反应活性等）、毒性、环境危害、以及对使用者健康（如致癌，致畸等）可能产生危害的一份综合性文件。它包括危险化学品的燃、爆性能，毒性和环境危害，以及安全使用、泄漏应急救护处置、主要理化参数、法律法规等方面信息的综合性文件。

化学品安全技术说明书包括化学品及企业标识、成分 / 组成信息、危险性概述、急救措施、消防措施、泄漏应急处理、操作处置与储存、接触控制 / 个体防护、理化特征、稳定性和反应性、毒理学资料、生态学资料、废弃处置、运输信息、法规信息、其它信息共 16 个部分。详细信息可参考《GB/T 16483-2008 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》的要求。

(2) 化学品安全标签

危险化学品安全标签是指危险化学品在市场上流通时由生产销售单位提供的附在化学品包装上的标签。化学品安全标签样例见图 2-14。

中文名称: 重铬酸钾		英文名称: potassium dichromate	
CAS 登记号: 7778-50-9			
化学式: K ₂ Cr ₂ O ₇		相对分子质量: 294.20	
时量平均浓度		危险性类别	危险标识
PC-TW A:0.05 mg/m ³		氧化剂: 易制爆	
理化性质			
闪点: 无意义		熔点: 398℃	沸点: 500℃(分解)
相对密度: (d ₄ =1):2.68		相对蒸气密度(d ₄ =1):无资料	爆炸极限: 无意义
预防措施			
呼吸防护	可能接触其粉尘时, 应该佩戴过滤式防尘呼吸器。		 必须穿防护服 必须戴防护眼镜 必须戴防尘口罩 必须戴防护手套
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。		
手 防 护	戴橡胶手套。		
身体防护	穿隔绝式防毒服。		
其他防护	工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
事故响应			
皮肤接触	脱去污染的衣着, 用肥皂水或清水彻底清洗皮肤。如有不适感, 就医。		
眼睛接触	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感, 就医。		
吸 入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸、心跳停止, 立即进行心肺复苏术。就医。		
食 入	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。		
应急处置			
消防措施	本品不燃, 根据着火原因选择适当灭火剂灭火。消防人员需佩戴空气呼吸器, 穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却容器, 直至灭火结束。		
泄漏处置	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员佩戴防尘口罩, 穿防毒服, 带胶手套。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器中。少量泄漏: 用清洁的镊子收集泄漏物, 置于干燥、干净、盖子较松的容器内, 将容器移离泄漏区。大量泄漏: 泄漏物回收后, 用水冲洗泄漏区。		
安全储存			
储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、易(可)燃物分开存放, 切忌混储。			
废物处置			
根据国家或地方有关法规的要求处置。或与制造商联系, 确认处置方法。			

图 2-14 化学品安全标签样例

2.2 易制爆化学品

2.2.1 易制爆化学品定义

易制爆是指化学品可以作为原料或辅料而制成爆炸品的性质。易制爆化学品通常包括：强氧化剂，可 / 易燃物，强还原剂，部分有机物。

2.2.2 常见易制爆化学品及分类

(1) 酸类，如：硝酸，发烟硝酸，高氯酸。

(2) 硝酸盐类，如：硝酸钠，硝酸钾，硝酸铯，硝酸镁，硝酸钙，硝酸铷，硝酸钡，硝酸镍，硝酸银，硝酸锌，硝酸铅。

(3) 氯酸盐类，如：氯酸钾，氯酸钠，氯酸铵。

(4) 高氯酸盐类，如：高氯酸钾，高氯酸锂，高氯酸铵，高氯酸钠。

(5) 重铬酸盐类，如：重铬酸锂，重铬酸钠，重铬酸钾，重铬酸铵。

(6) 过氧化物与超氧化物类，如：过氧化氢溶液，过氧乙酸，过氧化钾，过氧化钠，过氧化锂，过氧化钙，过氧化镁，过氧化锌，过氧化钡，过氧化铷，过氧化氢尿素，过氧化二异丙苯（工业纯），过氧化氢苯甲酰，超氧化钾，超氧化钠。

(7) 易燃物还原剂类，如：环六亚甲基四胺（乌洛托品），甲胺（无水），乙二胺，硫磺，铝粉（未涂层的），金属锂，金属钠，金属钾，金属锆粉（干燥的），锆粉，镁粉（发火的），镁合金粉，锌粉或锌尘（发火的），硅铝粉，硼氢化钠，硼氢化锂，硼氢化钾。

(8) 硝基类化合物，如：硝基甲烷，硝基乙烷，硝化纤维素，硝基萘类化合物，硝基苯类化合物，硝基苯酚（邻、间、对）类化合物，硝基苯胺类化合物，2，4-二硝基甲苯，2，6-二硝基甲苯，二硝基（苯）酚（干的或含水<15%），二硝基（苯）酚碱金属盐（干的或含水<15%），二硝基间苯二酚（干的或含水<15%）。

(9) 其他，如：硝化纤维素，苦氨酸钠（含水>20%），高锰酸钠，高锰酸钾，硝酸胍，水合肼，4，6-二硝基-2-氨基苯酚钠。

2.2.3 易制爆化学品的管理

(一) 要求

(1) 易制爆化学品分类存放、专人保管、做好领取、使用、处置记录。

(2) 易制爆化学品库房应按照《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》建设，并由所在地公安机关验收合格后使用。

(3) 实验室内如需少量存放易制爆化学品，应单独设置存放场所，并按照每种化学品本质危险属性进行分类存放。

(4) 易制爆化学品制定专人管理，做好领取、使用、处置记录，防止丢失被盗。

(二) 常见错误或隐患

(1) 易制爆化学品未按照其本身危险属性存放，如将易制爆品放在一个试剂柜中，未上锁。

(2) 易制爆化学品存储库房管理不规范，未分类存放，柜子未上锁。

(3) 未按要求记录使用情况。

2.3 爆炸品

2.3.1 爆炸品定义

本类化学品系指在外界作用下（如受热、受压、撞击等等），能发生剧烈的化学反应，瞬间产生大量的气体和热量，发生爆炸，对周围环境造成破坏的化学品。

2.3.2爆炸品化学名称

表 2-2 爆炸化学品目录 (2018年版)

重编序号	品 名	别 名
1	环三亚甲基三硝酸[含水>15%]	黑索金; 旋风炸药
2	环三亚甲基三硝酸与环四亚甲基四硝酸混合物 [含水>15%或含减敏剂>10%]	黑索金与奥克托金混合物
3	环三亚甲基三硝酸与三硝基甲苯和铝粉混合物	黑索金与梯恩梯和铝粉混合炸药; 黑索托纳尔
4	环三亚甲基三硝酸与三硝基甲苯混合物[干的 或含水<15%]	黑索雷特
5	环四亚甲基四硝酸[含水>15%]	奥克托今 (HMX)
6	环四亚甲基四硝酸与三硝基甲苯混合物[干的 或含水<15%]	奥克托金与梯恩梯混合炸药; 奥克雷特
7	季戊四醇四硝酸酯[含蜡>7%]	泰安; 喷梯尔; P. E. T. N.
8	季戊四醇四硝酸酯与三硝基甲苯混合物[干的 或含水<15%]	泰安与梯恩梯混合炸药; 彭托雷特
9	2,4,6-三硝基二甲苯	2,4,6-三硝基间二甲苯
10	2,4,6-三硝基甲苯	梯恩梯; TNT
11	三硝基甲苯与六硝基-1,2-二苯乙烯混合物	三硝基甲苯与六硝基芪混合物
12	2,4,6-三硝基甲苯与铝混合物	特里托纳尔
13	2,4,6-三硝基间苯二酚	收敛酸
14	2,4,6-三硝基间苯二酚铅[湿的, 按质量含水 或乙醇和水的混合物不低于20%]	收敛酸铅
15	三硝基间甲酚	
16	2,4,6-三硝基氯苯	苦基氯
17	三硝基苄酮	
18	硝酸炸药	铵梯炸药
19	硝化甘油[按质量含有不低于40%不挥发、不溶 于水的减敏剂]	硝化丙三醇; 甘油三硝酸酯
20	硝化甘油乙醇溶液[含硝化甘油<10%]	硝化丙三醇乙醇溶液; 甘油三硝酸酯乙醇溶液
21	硝化淀粉	
22	硝化二乙醇胺火药	
23	硝酸铵[含可燃物>0.2%, 包括以碳计算的任何 有机物, 但不包括任何其它添加剂]	

2.3.3 爆炸品的管理

(一) 要求

- (1) 爆炸品购买必须通过学校相关部门审批后才能够采购。
- (2) 爆炸品单独隔离，限量贮存，使用、销毁按照公安部门的要求执行。
- (3) 使用爆炸品的人员必须经过充分的培训。
- (4) 爆炸品的使用应当如实记载领取、发放的品种、数量、编号以及领取、发放人员姓名。领取、发放的原始记录保存备查。
- (5) 如实验室需要暂存，要严格限制其存量，且提供充足的安全防护措施。
- (6) 实验操作时应提供符合标准的专用设备，保持安全距离，设置警示标识并安排警戒人员；实验结束后应当及时检查、排除未使用的爆炸品。
- (7) 剩余的爆炸品应登记造册，需处理时报公安机关监督销毁。

(二) 常见错误或隐患

- (1) 实验室爆炸品储量大，贮存不规范，没有单独存放。
- (2) 没有购买、使用、销毁记录。
- (3) 使用人未经过充分培训，未有效监管，操作失误易产生安全事故。

2.4 易制毒化学品

2.4.1 易制毒化学品定义

易制毒化学品是指国家规定管制的可用于制造毒品的前体、原料和化学助剂等物质。简单来说，易制毒化学品就是指国家规定管制的可用于制造麻醉药品和精神药品的原料和配剂，既广泛应用于工农业生产和群众日常生活，流入非法渠道又可用于制造毒品。

2.4.2 常见易制毒化学品及分类

表2-3列出了易制毒化学品的分类和品种目录。2021年,我国列管了三类38个品种,第一类主要用于制造毒品的原料,第二类、第三类主要是用于制造毒品的配剂。

表 2-3 易制毒化学品的分类和品种目录 (2021年版)

第一类		
1. 1- 苯基 -2- 丙酮	12. 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*	
2. 3, 4- 亚甲基二氧苯基 -2- 丙酮	13. 羟亚胺	
3. 胡椒醛	14. 1-苯基-2-溴-1-丙酮	
4. 黄樟素	15. 3-氧-2-苯基丁腈	
5. 黄樟油	16. 邻氯苯基环戊酮	
6. 异黄樟素	17. N-苯乙基-4-哌啶酮	
7. N- 乙酰邻氨基苯酸	18. 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶	
8. 邻氨基苯甲酸	19. N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺	
9. 麦角酸*		
10. 麦角胺*		
11. 麦角新碱*		
第二类		第三类
1. 苯乙酸	8. α -苯乙酰乙酸甲酯	1. 甲苯
2. 醋酸酐	9. α -乙酰乙酰苯胺	2. 丙酮
3. 三氯甲烷	10. 3,4-亚甲基二氧苯基-2-丙酮缩水甘油酸	3. 甲基乙基酮
4. 乙醚	11. 3,4-亚甲基二氧苯基-2-丙酮缩水甘油酯	4. 高锰酸钾(注3)
5. 哌啶		5. 硫酸
6. 溴素		6. 盐酸
7. 1-苯基-1-丙酮		7. 苯乙腈
		8. γ -丁内酯

说明：（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）高锰酸钾既属于易制毒化学品也属于易制爆化学品。

2.4.3 易制毒化学品的管理

（一）要求

（1）易制毒化学品分类存放、专人保管，做好领取、使用、处理记录。

（2）第一类易制毒品实行“五双”管理制度，包括双人收发、双人运输、双人双锁保管、双人使用、双本账。

（3）加强对第二、三类易制毒化学的管理，上锁、有使用记录。

（二）常见错误或隐患

（1）易制毒化学品存储不规范，柜子未上锁。

（2）将不同易制毒品存放在一个柜子中，没有按照化学品本质危险性进行分类贮存。

（3）第一类易制毒化学品未执行“五双”管理。

（4）未按要求做好记录

以上管制类易制毒化学品必须经学校途径购买，不得私购！

2.5 剧毒化学品

2.5.1 剧毒化学品定义

剧毒化学品是指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。剧烈急性毒性判定界限：急性毒性类别 1，即满足下列条件之一：大鼠实验，经口 $LD_{50} < 5 \text{ mg/kg}$ ，经皮 $LD_{50} < 50 \text{ mg/kg}$ ，吸入（4h） $LC_{50} < 100 \text{ mL/m}^3$ （气体）或 0.5 mg/L （蒸气）或 0.05 mg/L （尘、雾）。经皮 LD_{50} 的实验数据，也可使用兔实验数据。

2.5.2 常见剧毒化学品及分类

根据最新的《危险化学品目录（2018版）》，目前被列入目录且定义为剧毒化学品的有 148 种。高校实验室常见的如氰化物、碳酰氯、异氰酸酯类物质、磷酸酯类物、氟乙酸化合物等。**剧毒化学品目录（2018版）**详见附录I

2.5.3 剧毒化学品危害及管控重要性

由于剧毒化学品危害性大，极易造成公共安全危害，近年来高校和社会上因剧毒化学品导致的案件更是让剧毒化学品管控日趋严格。《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）、《剧毒化学品购买和公路运输许可证件管理办法》（公安部第77 号令）、《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002 -2012）等国家法律法规、标准规范对其生产、储存、运输、使用和废弃物处置都有明确的规定。生产、科研、医疗等单位经常使用剧毒化学品的，应当向设区的市级人民政府公安部门申请领取购买凭证，凭购买凭证购买，个人严禁购买！剧毒化学品应当在专用仓库内单独存放，设置各种治安防范设施（入侵报警装置、视频监控装置、保卫值班室和监控中心等），并实行双人收发、双人保管制度。

2.5.4 剧毒化学品的管理

（一）剧毒化学品保管基本要求

- （1）剧毒化学品购买必须通过学校相关部门审批后才能够采购。
- （2）配备专门的保险柜并固定，实行双人双锁保管。
- （3）对于具有高挥发性、低闪电的剧毒品应存放在具有防爆功能的冰箱内，并配置双锁。
- （4）贮存场所需规范，配备监控与报警装置。
- （5）剧毒化学品实行“五双”管理，包括双人收发、双人运输、双人双锁保管、双人使用、双本账。

（二）剧毒化学品发放基本要求

（1）实验室使用剧毒化学品应由学院和实验室负责人审批，学校剧毒品专用库在发放时必须进行核查登记，实行双人领取、双人运输（校内运送）。

（2）双人领取、双人运输应至少保证1人是教师。

（3）实验室短期不用的剧毒化学品，应退到学校仓库，库存量应当定期检查。

（4）剧毒化学品进出库台账登记清晰完整。学校库房台账内容至少包括品种、规格以及购入、发放、退回日期、单位及经手人信息，台账定期上报公安机关。

（三）剧毒化学品使用基本要求

（1）实验室使用剧毒化学品必须执行双人监督使用原则，按照最小需求量称取，计量取用后立即放回保险柜内。

（2）实验室剧毒化学品台账应详细记载每一次使用的品种、用途、称量数值、使用人、复核人等信息，而且双人签字，记录应当长期保存，并按照规定上报公安部门。

（3）使用剧毒化学品应设置相应的防毒或者隔离操作等安全设施、设备。

（四）剧毒化学品处置的基本要求

（1）剧毒化学品与一般化学品处理方式区别很大，严禁废弃剧毒化学品与非危险废物或一般危险废物混合收集、贮存、处置。

（2）承装剧毒化学品的空瓶与剧毒化学品同样处置。

（3）废弃剧毒化学品、容器均应有登记，双人管控，贮存和处置双人签字，整个流程可追踪。

(五) 常见错误或隐患

- (1) 剧毒化学品存放区的安全设施不足。
- (2) 剧毒化学品管理未严格执行“五双”管理。
- (3) 剧毒化学品存放的实验室未定期进行安全评价，不能保证各项安全措施实施有效。
- (4) 剧毒化学品记录不完整，管理流程不可追踪。
- (5) 将剧毒化学品混入一般危险废物，收集、贮存、处置。
- (6) 承装过剧毒化学品的空试剂瓶随意处置。

2.6 危险化学品的采购、存储、使用管理

2.6.1 危险化学品采购注意事项

采购化学品时，应该谨慎。购买化学品不仅是经济行为，还是一个涉及到安全、环保，甚至是法律的行为。申购时应该严格遵守海南大学关于剧毒、易制爆、易制毒化学品申购的相关规定，同时应登陆 <https://ha.hain-anu.edu.cn/shebei/index.htm> 进入实验室与设备管理处网页了解各类安全知识、制度、办事流程。申购前还应考虑以下问题：

- (1) 该药品是否是实验必须的，能否用更安全、低毒的试剂替代？
- (2) 本实验室或者课题组中是否还有未用的该药品？尽量避免重复购买。
- (3) 满足实验需求的最小剂量是多少？不要购买多余的药品，无用的药品不仅占用空间，还可能成为实验室的危险废物。
- (4) 了解该化学药品的基本物理化学性质及安全特性以及储存和防护措施，实验室是否具有符合其存储条件和防护设备？

(5) 需要购买的药品是否属于易制毒、剧毒或易制爆化学品？国家对这三类化学品的生产、经营、购买、运输和进口、出口实行分类管理和许可制度。购买时应严格按照国家法规、法律执行。

(6) 购买渠道是否正规？不要通过非正规渠道购买化学药品，否则出现质量或经济纠纷不受法律保护。

(7) 实验产生的废物的性质和正确处置方法。

2.6.2 危险化学品存储注意事项

(一) 一般原则

(1) 建立试剂台账：清点存量、避免浪费、合理使用。

(2) 做好标识工作：化学试剂、溶液的标签（如图 2-15）需有信息，比如名称、性质、责任人、时间。

试剂（溶液）标签	
名 称	:
浓 度	:
责 任 人	:
启用日期	:
贮存条件	:

图 2-15 试剂（溶液）标签

(3) 合理存放化学品：1) 存放点必须通风、隔热、安全；2) 分类摆放，避免混放，摆放整齐、清洁；3) 实验室不存放大桶试剂和大量试剂；4) 不得无盖放置（污染空气）。

(4) 降低存量：实验室内存放的危险化学品总量原则上不应超过50L或50kg，且单一包装容器不应大于10 L或10 kg，易燃易爆性化学品的存放总量不应超过25L或25kg。

(5) 及时清理：学校实验室的危险废弃物定期由有资质的危险废物处置公司进行回收处置，各实验室应及时清理销毁过期和废弃的化学品。

(二) 不同危险化学品的存放原则

(1) 易燃液体：远离火源，阴凉干燥处避光保存，通风良好，不装满瓶，最好保存于防爆冰箱内；

(2) 腐蚀液体：选用耐腐蚀材料的药品柜存放试剂，并将腐蚀性液体置于药品柜下方；

(3) 剧毒品：放置于保险柜中，双人双锁；

(4) 易燃易爆类固体：与易燃物、氧化剂隔离存放，以低温存储，选用防爆材料架；

(5) 需低温储存的化学品：易存于 10°C 以下，如苯乙烯、丙烯腈、乙烯基乙炔、甲基丙烯酸甲酯、氢氧化铵；

(6) 特殊存放的化学品：钾、钠等碱性金属（储存于煤油中），黄磷（储存于水中），苦味酸（保湿存），镁和铝（防潮保存），易潮物和易水解物（储存于干燥处，封口应严密），双氧水（储存于塑胶瓶中，外包黑纸）。

(三) 不同危险化学品的存放原则

表 2-4 常见化学品存放的禁忌物表

序号	化学品	存放禁忌物
1	硫酸	铬，高氯酸盐，高锰酸盐
2	硝酸	乙酸，苯胺，铬酸，氢氰酸，硫化氢，易燃性液体，易燃性气体等易燃物质和可硝化物质（其中浓硝酸不能与丙酮，乙醇共存，会发生反应）
3	草酸	银、汞
4	高氯酸	乙酸酐，铍和它的合金，乙醇，纸，木材，润滑油，油
5	氢氰酸	酸类，碱类，氧化剂
6	醋酸	铬酸，硝酸，含烃基化合物，乙烯，甘醇，高氯酸，过氧化物，高锰酸钾
7	铬酸	乙酸，苯，樟脑，甘油，松节油，乙醇和其他易燃物质
8	碱和碱土金属	水、二氧化碳，四氯化碳和其他氯代烃
9	硝酸铵	各类酸，金属粉末，易燃性液体，氯酸盐，亚硝酸盐，硫磺，有机物或易燃性细小颗粒
10	氯酸盐	铵类，各类酸，金属粉末、硫磺以及细碎的有机物、易燃性化合物

序号	化学品	存放禁忌物
11	高氯酸钾	酸（也可参考高氯酸）
12	高锰酸钾	甘油，乙二醇，苯甲醛，硫酸
13	过氧化钠	任何可氧化物质，如乙醇、甲醇、冰醋酸、乙酸酐、苯甲醛、二硫化碳、甘油、乙二醇、乙酸乙酯、乙酸甲酯
14	大部分有机过氧化物	各类酸（有机或矿物），避免摩擦，冷贮存
15	活性炭	次氯酸钙、所有氧化剂
16	二氧化氯	氨，甲烷，磷化氢，硫化氢
17	过氧化氢	铜，铬，铁，大多数金属及其盐，任何易燃性液体，易燃材料和硝基甲烷
18	硫化氢	发烟硝酸，氧化性气体
19	氧气	各类油，润滑油，氢气，易燃性液体、固体、气体
20	氯气	氨，乙炔，丁二烯，丁烷和其它石油气，氢气，乙炔钠，松节油，苯和细小粒状金属
21	氟气	所有化学品都要隔离，需要单独存放
22	丙酮	浓硝酸和浓硫酸的混合物
23	乙炔	氯气，溴气，氟气，铜（管），银，汞
24	苯胺	硝酸，过氧化氢
25	银	乙炔，酒石酸，胺类化合物
26	铜	乙炔，过氧化氢，叠氮化合物
27	汞	乙炔，雷汞酸（HONC）和氨
28	碘	乙炔，氨（无水或者含水）
29	磷	苛性碱或者还原剂
30	溴	氨，乙炔，丁二烯，丁烷和其他石油气，乙炔钠，松节油，苯，细小粒状金属
31	氨（无水）	卤素，汞，次氯酸钙和氟化氢
32	烃	卤素，铬酸，过氧化物
33	肼	过氧化氢，硝酸，大部分氧化剂

2.6.3 危险化学品使用管理

- (1) 严格管理实验室危险化学品，健全危化品管理制度
- (2) 严格分库、分类存放，严禁混放、混装，规范操作、相互监督。
- (3) 剧毒品管理：落实“五双”即“双人保管、双人领取、双人使用、双把锁、双本帐”的管理制度，剧毒品必须使用专用保险柜。

1) 剧毒品的使用须有详细的领用、使用、用量、归还记录，并经保管人签名确认；

2) 学生使用剧毒品须由老师带领，临时工作人员不得使用剧毒品；

3) 必须佩带个人防护用品, 在通风厨中操作, 做好应急处理预案;

(4) 提倡绿色化学、建设环境友好型的化学实验室

1) 不用 – 改用无毒试剂 (替代苯、汞、汞盐、氯仿等)

2) 少用 – 尽量少用有毒、有害化学试剂, 改为小量或半微量型实验

3) 少产 – 回收、提纯再利用 (苯、乙醚、石油醚、丙酮等)

4) 少排 – 危险废气通过吸收装置后排放 (氯气、浓盐酸、氨等)

(5) 使用前: 识别危险, 研读 MSDS, 实验内容做好风险评估, 做好防护准备、实验室准备、安全防护培训。

(6) 使用中: 个人防护装备、严格按规程操作, 认真观察记录, 不擅离岗。

(7) 实验结束: 废弃物按规定分类收集、记录相关信息, 移交资质公司处理。
做好自身清洁, 不带污染物离开。

2.7 化学废弃物的处置和管理

2.7.1 化学废弃物的存储

化学废弃物存储的注意事项: 选择合适容器和存放地点, 存放地点有相应的警示标识; 废弃物容器标签注明: 种类、时间; 禁止混放, 分类收集, 隔离存放; 各类化学废弃物具体处置如下:

(1) 卤代溶剂类废弃物容器: 收集含卤的有机溶剂 (如三氯甲烷、四氯乙烯、二氯甲烷等) 和其他含卤的有机化合物;

(2) 非卤代溶剂废弃物容器: 收集不含卤的有机溶剂其他化合物, 如丙酮、乙烷、石油醚;

(3) 无机酸放入无机酸类废弃物容器, 有机酸放入有机酸类废弃物容器。
应远离: 1) 活泼金属, 如: 钠、钾、镁; 2) 氧化物及易燃有机物; 3) 混合后产生有毒气体的物质, 如氰化物、硫化物、碳化物;

(4) 碱类废弃物容器：收集氢氧化钠、氢氧化钾、氨水等，存储时应远离酸及一些性质活泼的药物；

(5) 氰化物类废弃物容器：此容器中的废料务必保持强碱性，以免有氢氰酸气体逸出；

(6) 氢氟酸类废弃物容器：若现场没有此类容器，且此废料量又少（小于无机酸废料体积的 30%），可在无机酸废弃物容器中处置；

(7) 含硼和六价铬溶液容器：含硼和六价铬的废液实验室要为它们设计专用的排放管道；

(8) 凝胶状废弃物容器：用来盛装凝胶废弃物，如聚丙烯酰胺或者琼脂糖凝胶；

(9) 滑剂类废弃物容器：收集泵油、润滑剂、液态烷烃、矿物盐等；

(10) 有机酸类废弃物容器：用来收集废有机酸。



化学品存储地警示标识



废弃物存储容器

2.7.2 化学废弃物的处置

学校加大了化学废弃物处理频率，各实验室应及时处理化学废液、过期化学药品、实验废弃物等；避免化学废弃物大量存放造成实验室安全隐患。

回收步骤可登陆实验室与设备管理处网页<https://ha.hainanu.edu.cn/she-bei/>进行操作流程查询。

(1) 学校配备了化学实验室废弃物分类容器，对化学废弃物进行分类收集与存放（应避免易产生剧烈化学反应的废弃物混放）。

(2) 学校有统一的化学废弃物标签，包括废物类别、危险特性、主要成分、产生部门、联系人、日期等信息。

(3) 所有待回收处理的化学品容器均须有标签、瓶盖拧紧且外包装完好，并在外包装上粘贴回收明细。

(4) 大桶装废液装入量一般控制在2/3左右，不得超过4/5。

(5) 对于危险性大的废弃物（如强氧化剂、强酸、强碱），不能混合；独立包装，最好用原瓶，玻璃瓶装废液要外加保护，并贴好标签，信息明确。

(6) 化学实验室固体废弃（如手套、口罩、试剂瓶等）和生活垃圾不能混放，按照化学废弃物进行统一处置。

(7) 所有待回收的化学废弃物，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。

(8) 回收当日，自行将包装好的废弃化学品搬到指定回收点，有序等待回收，并遵守现场工作人员安排。

(9) 所有化学废弃物应及时处置，避免大量存放造成实验室安全隐患。

海南省危险废物处置中心

危废名称		数量		废物类别		
废物编号		五联单号				
主要成分				<div>    </div> <div>    </div> <div>    </div>		
安全措施						
废物产生单位						
回收负责人		联系电话				
回收日期						

危险废弃物处置标签

第三章 消防安全

实验室是高校消防安全重点防范场所。一般来讲，实验室火灾事故主要是因为实验室人员消防安全意识淡薄、违规操作及消防安全常识所致。因此，应谨记以“预防为主，防消结合”的消防安全工作方针，掌握基本防火常识和技能，主动预防火灾事故的发生。

3.1 实验室火灾发生的常见隐患

- (1) 实验室管理不到位，导致发生违反安全防火制度的现象。例如，违反规定在实验室吸烟并乱扔烟头；不按防火要求使用明火，引燃周围易燃物品；
- (2) 配电不合理、电气设备超负荷运转，造成电路故障起火，电气线路老化造成短路等；
- (3) 易燃易爆化学品储存或使用不当；
- (4) 违反操作规程，或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；
- (5) 仪器设备老化，或者未按要求使用；
- (6) 实验室未配备相应的灭火器材，或者缺乏维护造成失效；
- (7) 实验室期间脱岗，或实验人员缺乏消防技能，发生事故不能及时处理。

3.2 实验室火灾预防

3.2.1 火灾预防一用电安全

- (1) 电源、插座功率等需与仪器设备的功率匹配；
- (2) 接线板不要串接、不要直接放在地面上，不乱拉乱接电线；
- (3) 电源插座或开关必须固定；
- (4) 离开实验室时，必须关闭电源；
- (5) 不得使用花线、木质配电或接线板、老化的电线；
- (6) 多个大功率仪器不要共用一个接线板。

3.2.2 火灾预防—谨记常见有机液体的易燃性

表 3-1 常见有机液体的闪点

液体名称	闪点 /℃	液体名称	闪点 /℃
乙醚	-45	乙腈	6
四氢呋喃	-14	甲醇	12
二甲基硫醚	-38	乙酰丙酮	34
二硫化碳	-30	乙醇	13
乙醛	-38	异丙苯	44
丙烯醛	-25	苯胺	70
丙酮	-18	正丁醇	29
辛烷	13	异丁醇	24
苯	-11	叔丁醇	11
乙酸乙酯	-4	氯苯	29
甲苯	4	1, 4-二氧六环	12
环己烷	-20	石脑油	42
二戊烯	46	樟脑油	47
醋酸戊酯	21	汽车汽油	-38
航空汽油	-46	柴油	66
煤油	38	氯苯	29
乙酸乙酯	-4	1, 4-二氧六环	12
甲苯	4	石脑油	42
环己烷	-20		

二硫化碳、乙醚、石油醚、苯和丙酮等的闪点都比较低，即使存放在普通冰箱内（冰室最低温度 -18°C ，无电火花消除器），也能形成可以着火的气氛，故这类液体不得存放于普通冰箱内。

另外，闪点低液体的蒸汽只需接触红热物体的表面便会着火。其中，二硫化碳尤其危险，即使与暖气散热器或热灯泡接触，其蒸汽也会着火，应特别小心。

3.2.3 火灾预防—实验室管理

(1) 实验人员要严格执行“实验室十不准”，即：1) 不准吸烟；2) 不准乱放杂物；3) 不准实验时人员脱岗；4) 不准堵塞安全通道；5) 不准违章使用电热器的；6) 不准违章私拉、乱拉接线；7) 不准违反操作规程；8) 不准将消防器材挪作他用；9) 不准违规存放易燃药品、物品；10) 不准做饭、住宿。

(2) 实验人员要清楚所用物质的危险特性和实验过程中的危险性。

(3) 实验时疏散门、疏散通道要保持通畅。

(4) 易燃易爆钢瓶必须放置在室外。

(5) 实验室内特殊的电器、高温、高压等危险设备必须有相应的防护措施，应严格按照设备的使用说明及注意事项使用。

(6) 实验人员须熟知“四懂四会”，即懂本岗位火灾危险性、懂预防措施、懂扑救方法、懂逃生方法；会报警、会使用灭火器材、会处理肇事故、会逃生。

(7) 实验人员在实验过程中不得脱岗。要随时检查实验仪器设备、电路、水、气及管道等设施有无损害和异常现象，并做好安全检查记录。

(8) 从事易燃易爆设备的操作人员必须经公安消防部门培训，考核合格后持证上岗。

(9) 实验时必须配有防火、防爆、防盗、防破坏的基本设施；危险化学品应分类存放；贵重物品不得在室内随意摆放。

(10) 实验室使用剧毒物品要严格执行“五双”管理制度，并存放在保险柜内。

(11) 实验人员使用药品时，应确实了解药品的物性、化性、毒性及正确使用方法，严禁将化学性质相抵触的药品混装、混放。实验剩余的药品必须按规定处置，严禁随意乱放、丢弃垃圾向内或倒入下水道。要针对实验过程中可能发生的危险，制定安全操作规程，采取适当的防护措施，必要时应参考“物料安全性数据表”进行操作。

- (12) 严禁摆弄与实验无关的设备和药品，特别是电热设备。
- (13) 冰箱内不得存放易燃液体，普通烘干箱不准加温加热易燃液体。
- (14) 严禁闲杂人员特别是儿童进入实验室，防止因外人的违章行为导致火灾。
- (15) 实验结束后，应对各种实验器具、设备和物品进行整理，并进行全面仔细的安全检查，清除易燃物，关闭电源、水源、气源，确认安全后方可离开。

3.3 防火器材

平时要熟知各类常见防火器材类型和灭火方式（表 3-2），当实验室不慎失火时，切莫惊慌失措，应沉着冷静处理。只要掌握了必要的消防知识，根据现场的情况，选择合适的灭火器材，一般可以迅速灭火。

表 3-2 火灾的类型及灭火方式

火灾的类型及灭火方式

分类名称	燃烧特性	灭火方式
固体火灾 (A类)	含碳固体可燃物，如木材、棉毛、麻、纸张等有机物质燃烧造成的火灾。	可用水型灭火器、泡沫灭火器、干粉灭火器、卤代烷灭火器
液体、可熔化 固体物质火灾 (B类)	如汽油、煤油、柴油、甲醇、沥青和石蜡等燃烧造成的火灾。火势易随燃烧液体流动，燃烧猛烈，已发生爆炸、爆燃或喷溅，不易扑救。	可用干粉灭火器、泡沫灭火器、卤代烷灭火器、二氧化碳灭火器
气体火灾 (C类)	可燃烧气体，如煤气、天然气、甲烷等燃烧的火灾，常引起爆燃或爆炸，破坏性极大，且难以扑救。	应先关闭气体输送阀门或管道，切断电源，再冷却灭火，可用干粉灭火器、卤代烷灭火器
金属火灾 (D类)	指可燃的活泼金属，如钾、钠、镁等燃物的火灾，多因遇湿和遇高温自燃引起的。	可用干沙式、铸铁粉末或氯化钠干粉金属火灾专用灭火器（ 忌用水、泡沫、水性物质，也不能用二氧化碳及干粉灭火器 ）。
带电火灾 (E类)	指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	可用二氧化碳、干粉、卤代烷灭火器（ 禁止用水 ），灭火时应先断电或与带电体保持安全距离。

☆ **沙土几乎可以用于扑灭各种火灾；
使用各种灭火器时，要对准火焰的根部喷射。**



图 3-1 消防栓的使用



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。

图 3-2 灭火器的使用

3.4 火灾处理

3.4.1 火灾处理原则及程序

(一) 火灾处理原则

(1) 初期火灾，应组织人员使用正确方法扑救，遵循“先控制、后扑灭，救人先于救火，先重点后一般”的原则；

- (2) 火势蔓延失控时，应迅速撤离，并通知其他人有序撤离；
- (3) 当消防队抵达时，提供具体情况，确切的危险信息对于救援队至关重要。

(二) 火灾处理程序

- (1) 击碎火警警报玻璃，启动警报，或口头通知起火建筑里面的人疏散人群；
- (2) 确保安全时使用灭火器灭火，关闭窗户、门隔离区域，关闭起火区域的电源和设备；
- (3) 不可冒险；不能控制，立即离开现场。

3.4.2 火灾处理注意事项

(一) 沉着冷静

发生起火，切忌惊慌，不知所措。要沉着冷静，根据防火课和灭火演练学到的消防知识，组织在场人员利用灭火器具，在火灾的初起阶段将其扑灭。如果火情发展较快，要迅速逃离现场。

(二) 争分夺秒

使用灭火器进行扑救火灾时可按灭火器的数量，组织人员同时使用，迅速把火扑灭。避免只由一个人使用灭火器的错误方法。要争分夺秒，尽快将火扑灭，防止火情蔓延。切忌惊慌失措、乱喊乱跑，延误灭火时机，小心酿成大灾。

(三) 兼顾疏散

发生火灾，现场能力较强人员组成灭火组负责灭火，其余人员要在老师的带领下或自行组织疏散逃生。疏散过程要有序，防止发生踩踏等意外事故。

(四) 及时报警

发生火灾要及时扑救，同时应立即报告火警，使消防车迅速达到火场，将火尽量扑灭。“报警早、损失小”。

（五）生命至上

在灭火过程中，要本着“救人先于救火”的原则，如果有火势围困人员，首先要想办法把受困人员抢救出来；如果火情危险难以控制，灭火人员要确保自身安全，迅速逃生。

（六）断电断气

电气线路、设备发生火灾，首先要切断电源，然后再考虑扑救。如果发现可燃气体泄漏，不要触动电器开关，不能用打火机、或火柴等明火，也不要室内打电话报警，避免产生着火源。要迅速关闭气源，打开窗门，降低可燃气体浓度，防止爆燃。

（七）慎开门窗

救火时不要贸然打开门窗，以免空气对流加速火势蔓延。如果室内着火，打开门窗会加速火势蔓延；如果室外着火，烟火会通过门窗涌入，容易使人中毒、窒息死亡。

3.4.3 火灾报警

- （1）拨打“119”电话时不要慌张以防打错电话，延误时间；
- （2）讲清火灾情况，包括起火单位名称、地址、起火部位、什么物资着火、有无人员围困、有无有毒或爆炸危险物品等。消防队可以根据火灾的类型，调配登高车、云梯车或防化车；
- （3）要注意指挥中心的提问，并讲清自己的电话号码，以便联系；
- （4）电话报警后，要立即在着火点路口附近等候，引导消防车达到火灾现场；
- （5）迅速疏通消防车道，清除障碍物，使消防车到达火场后能立即进入最佳位置灭火救援；
- （6）如果着火区域发生了新的变化，要及时报告，使消防车队能及时改变灭火战术，取得最佳效果。

3.5 火灾扑救

3.5.1 易燃易爆(非剧毒类)气体泄漏处理办法

- (1) 禁止任何可能产生火花的行为；
- (2) 采取必要的人员防护措施，在浓度不高的情况下，迅速关闭燃气总开关或者阀门，阻止气体泄漏；
- (3) 打开门窗，流通空气，使泄漏的燃气浓度降低，防止发生爆炸；
- (4) 迅速疏散附近人员，防止爆炸事故构成人员伤亡。

3.5.2 电器着火处理办法

- (1) 要先切断电源，用水或者灭火器灭火；
- (2) 无法断电的情况下，禁止用水等导电液体灭火，应用沙子或二氧化碳灭火器、干粉灭火器灭火。

3.5.3 人身上着火处理办法

- (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，或用灭火器灭火。

3.5.4 实验室常见火灾扑救方法

- (1) 一旦失火，首先采取措施防止火势蔓延，应立即熄灭附近所有火源，切断电源，移开易燃易爆物品，并视火势大小，采取不同的扑救方法；
- (2) 对在容器中（如烧杯、烧瓶、热水漏斗等）发生的局部小火，可用石棉网、表面皿或者沙子等盖灭；
- (3) 有机溶剂在桌面或者地面上蔓延燃烧时，不得用水冲，可撒上细沙或用灭火毯灭火；

(4) 对钠、钾等金属着火，通常用干燥的细沙覆盖。严禁用水灭火，否则会导致猛烈的爆炸，也不能用二氧化碳灭火器；

(5) 若衣服着火，切勿慌张奔跑，以免风助火势。化纤织物最好立即脱除。一般小火可用湿抹布、灭火毯等包裹使火熄灭。若火势较大，可就近用水龙头浇灭。必要时可就地卧倒打滚，一方面防止火焰烧向头部，另外在地上压住着火处，使其熄灭；

(6) 在反应过程中，若因冲料、渗漏、油浴着火等引起反应体系着火时，情况比较危险，处理不当会加重火势。扑救时必须谨防冷水溅在着火处的玻璃仪器上，必须谨防灭火器材击破玻璃仪器，造成严重的泄露而扩大火势。有效的扑灭方法是用几层灭火毯包住着火部位，隔绝空气使其熄灭，必要时在灭火毯上洒一些细沙。若仍不奏效，必须使用灭火器，由火场的周围逐渐向中心场扑灭。

3.6 火灾逃生与自救

除了火灾产生的高温、有毒烟气威胁着火场人员生命安全，火灾的突发性、火情的瞬息变化也会严重考验火场人员的心理承受能力，影响他们的行为。被烟火围困人员往往会在缺乏心理准备的状态下，被迫瞬间作出相应的反应，一念之间决定生死。火场上的不良心理状态会影响人的判断和决定，可能导致错误的行为，造成严重后果；只有具备良好的心理素质，准确判断火场情况，采取有效的逃生方法，才能绝处逢生。

(1) 平时注意熟悉实验室的逃生路径、消防设施及自救的方法，积极参与应急逃生演练；

(2) 火灾发生时，应保持冷静、明辨方向、迅速撤离，千万不要相互拥挤、连冲乱撞。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；

(3) 为了防止火场浓烟呛入，可采用湿毛巾、口罩蒙鼻，匍匐撤离。浓烟中还可以戴充满空气的塑料袋逃生；

(4) 严禁通过电梯逃生。若楼梯已被烧断、通道被堵死时，可通过屋顶天台、阳台、落水管等逃生，或在固定的物体上栓绳子，然后手拉绳子缓缓而下；

(5) 如果无法撤离，应退居室内，关闭通往火区的门窗，还可向门窗上浇水，还用湿布条塞住门缝，并向窗外伸出衣物、抛出物件、发出求救信号或者呼喊、打手电筒的方式发送求救信号，等待救援；

(6) 如果身上着火，千万不可奔跑或者拍打，应迅速撕脱衣物，或通过泼水、就地打滚覆盖厚重衣物等方式压灭火苗；

(7) 生命第一，不要贪恋财物，切勿轻易重返火场。

第四章 仪器设备使用安全

高校实验室常用的仪器设备有玻璃仪器、高压设备、高温设备、低温设备、高能设备、机械加工设备以及一些分析测试仪器等（见表 4-1）。这些装置都有一定的危险性，如果操作失误，可能会引起较大的安全事故，所以在这些仪器设备时必须做好充分的预防措施并且谨慎地按照操作规程操作。在这一章节中主要是介绍实验室常备设备及特种设备的使用安全。

表 4-1 实验室常用仪器设备及引发的事故种类

装置类型	事故种类	装置示例
玻璃器具	割伤、烫伤	烧瓶、玻璃棒
高压装置	由气体、液体的压力所造成的伤害，继而发生火灾、爆炸等事故	高压钢瓶、高压反应釜
高温装置	烧伤、烫伤	高温炉、烘箱
低温装置	冻伤	冷冻机
高能装置	触电、辐射	激光器、微波设备
高速装置	绞伤	离心机
机械装置	绞伤	机床、车床
大型仪器设备	损坏、火灾、爆炸	气相色谱仪、核磁共振仪

使用实验室仪器设备的一般注意事项如下：

- (1) 建立设备台帐，详细做好使用记录；
- (2) 电路容量必须与设备匹配，注意接地要求；
- (3) 做好危险性设备的安全警示标识，操作时不离人；
- (4) 需按照仪器设备操作规程和使用说明使用；
- (5) 使用的能量越高，其装置的危险性就越大。使用高温高压及高速装置时，必须做好充分的防护措施，谨慎进行操作；

- (6) 使用高温高压及高速装置时，必须做好充分的防护措施，谨慎进行操作；
- (7) 对于不了解其性能的装置，使用前要认真地进行准备，尽可能逐个核对装置的各个部分的功能和操作要领，在掌握其基本操作后，才能进行操作；
- (8) 装置使用后要收拾妥当。如果有发现不妥当的地方，必须马上进行检查和修理，或者把情况报告给管理者；
- (9) 及时做好废旧、破损仪器的报废工作（对含放射源的设备报废时，需告知、特殊处置）。

4.1 冰箱的管理

储存化学试剂应使用防爆冰箱，见图 4-1（至少用电子温控有霜型冰箱，须拆除照明灯）

- (1) 实验室原则上不得超期使用冰箱（一般规定 10 年）；
- (2) 机械温控有霜冰箱未经防爆改造不得储存化学试剂；
- (3) 机械温控无霜冰箱不能改造，也不准储存化学试剂；
- (4) 普通冰箱不得存放易挥发有机溶剂；
- (5) 实验室冰箱内不得存放食物；
- (6) 储存的物品应标识明确（品名、姓名、时间等）；
- (7) 经常性进行清理（特别是学生毕业离校时）；
- (8) 不得在冰箱附近、上面堆放影响散热的杂物。



图 4-1 防爆冰箱

4.2 加热设备的管理

加热设备包括：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, 必须关掉电源;
- (2) 加热产热仪器设备需放置在阻燃的稳固的实验台或者地面上进行操作, 不得在其周围堆放易燃易爆物或者杂物;
- (3) 禁止用电热设备烘烤溶剂、油品、塑料筐等易燃、可挥发物。若加热时会产生有毒有害气体, 应在通风橱内进行;
- (4) 应在断电的情况下, 采取安全的方式取放被加热物品;
- (5) 使用管式反应炉时, 应确保气体流通, 以免局部压强过大产生爆裂;
- (6) 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;
- (7) 使用恒温油浴锅时, 应定期更换高温导热油, 液位不易过高或过低, 远离火源或易产生电火花的地点;
- (8) 使用电吹风后, 需进行自然冷却, 不得阻塞或者覆盖出风口或者入风口;
- (9) **实验室内禁止使用明火电炉。**

4.3 高速离心机的管理

目前实验室常用的是电动离心机(图 4-2)。电动离心机转动速度快, 要注意安全, 特别要防止在离心机转动期间因不平衡或吸垫老化, 而使离心机工作边移动, 以致从实验台上掉下来, 或因盖子未盖, 离心管因振动而破裂后, 玻璃碎片旋转飞出, 造成事故。因此使用离心机时, 必须注意以下操作。

- (1) 放置离心管的转头必须与离心机匹配, 转头要拧紧, 避免处于工作状态时事故发生;
- (2) 启动离心机时, 应拧紧离心机顶盖后, 方可慢慢启动;

- (3) 离心管必须对称放入套管中，且对称放置的离心管要质量相近，必要时需称重，防止机身振动，若只有一支样品管，另外一支要用等质量的水替代；
- (4) 电动离心机如有噪声或机身振动时，要按STOP键，等离心机停止转动后切断电源，及时排除障碍；
- (5) 分离结束后，先关闭离心机，在离心机停止转动后，方可打开离心机盖，再取出样品，不可用外力强制其停止运动；
- (6) 离心时间一般 1-2min，在此期间，实验者不准离开。



图 4-2 高速离心机

4.4 机械加工设备的管理

机械加工设备在运行过程中，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、高压机等机械设备，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），束缚好宽松的衣服和头发，不得佩戴长项链，穿拖鞋，严格按照操作规程进行操作。

4.5 通风橱的管理

- (1) 通风橱内及下方的柜子不能存放化学品。
- (2) 使用前检查通风橱内的抽风系统和其他功能是否正常运转。
- (3) 应在距离通风橱至少 15cm 处进行操作；操作时应尽量减少在通风橱以及调节门前进行大幅度动作，减少实验室人员流动。
- (4) 切勿储存会伸出橱外、玻璃视窗开合或者妨碍导流板下方开口处的物品或设备。
- (5) 切勿用物件阻挡通风橱口和橱内后方的排气槽，确需要在橱内储放必要物品时，应将其垫高至于左右侧边上，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) 切勿把纸张或者较轻的物件塞于排气出口处。
- (7) 进行实验时，人员切勿将头部及上半身伸进通风柜内；操作人员应将玻璃视窗调节至手肘处，使胸部以上受到玻璃视窗屏护。
- (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试验，应立即关闭柜门并联系维修人员检修。定期检查通风橱的抽风能力，保持其通风效果。
- (10) 每次使用完毕，必须彻底清理工作台及仪器，对于被污染的通风橱应贴上明显的警示牌，并告知其他人员，以免造成不必要的伤害。

4.6 特种设备的管理

特种设备广泛地应用于学校教学科研的各个领域中，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、场内机动车辆等，都是学校和实验室内常用设备。随着特种设备数量的增加和应用范围的扩大，随之而来的安全问题也越来越突出。

4.6.1 压力设备

压力设备的用途非常广泛，它在石油化学工业、能源工业、科研和军工等国名经济的各个部门都起重要的作用。实验室用到的压力容器主要有高压灭菌锅、高压反应釜、反应罐、反应器和各种压力储罐（图 4-3）等。



高压灭菌锅



高压反应釜



压力储罐

图 4-3 实验室常见高压装置

（一）压力设备的界定条件

（1）盛装液体或者液体，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 0.1 MPa（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 30 L 且内径（非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸）大于或者等于 150 mm 的固定式容器和移动式容器；

（2）盛装公称工作压力大于或者等于 0.2 MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于 1.0 MPa·L 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60℃ 液体的气瓶；

（3）氧舱。

（二）压力装置使用与校验

1. 压力容器的使用要求

正确合理地使用压力容器，才能保证其安全运行。即使是容器的设计完全符合要求，制造、安装质量优良，如果操作不当，同样会造成事故。对压力容器使用要注意以下事项：

（1）压力容器的操作人员在取得质量技术监督部门统一颁发的“压力容器操作人员证”后，方可上岗工作。操作人员一定要严格按照操作规程操作。

（2）压力容器严禁超温、超压运行。

（3）压力容器要平稳操作，尽量避免操作中压力的频繁和大幅度波动。

（4）严禁带压拆卸压紧螺栓。压力容器内部有压力时，不得进行任何修理。

对压力容器的受压部件进行重大修理和改造，应符合《压力容器安全技术监察规程》和有关标准的要求，并将修理和改造方案报质量技术监督部门审查通过后，方可施工；

（5）经常检查安全阀、压力表、安全报警装置等安全附件运行情况，按规定送检验。

（6）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必须经过特种设备管理部门检验合格后才能使用。

（7）发现异常情况，应立即停止使用，并由专业人员进行检修。

4.6.3 气体钢瓶

气瓶属于移动式压力容器，但在充装和使用方面有其特殊性，所以在安全方面还有一些特殊的规定和要求。

(一) 气体钢瓶分类

气瓶按充装气体的物理性质可分为压缩气体气瓶、液化气体气瓶（高压液化气体、低压液化气体）；按充装气体的化学性质分为惰性气体气瓶、助燃气体气瓶、易燃气体气瓶和有毒气体气瓶。这些气瓶常见的充装气体见表 4-2。

表 4-2 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、氩气、氦气、氖气、氦气、甲烷、煤气、三氟化硼、四氟甲烷
高压液化气体钢瓶	二氧化碳、乙烷、乙烯、氧化亚氮、氯化氢、三氟氯甲烷、六氟化硫、氟乙 烯、偏二氟乙烯、六氟乙烷
低压液化气体钢瓶	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、溴甲烷、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、氮气

(二) 气瓶的标记

(1) 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（图 4-4）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。

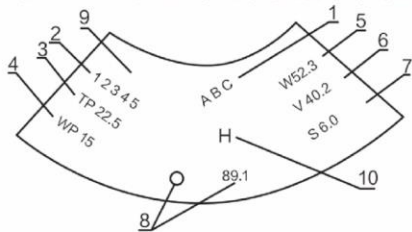


图 4-4 气瓶的制造钢印标记

1- 气瓶制造单位代号；2- 气瓶编号；
3- 水压试验压力，MPa；4- 公称工作压力，MPa；5- 实际重量，kg；6- 实际容量，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

2) 检验钢印标记 (图 4-5) 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。

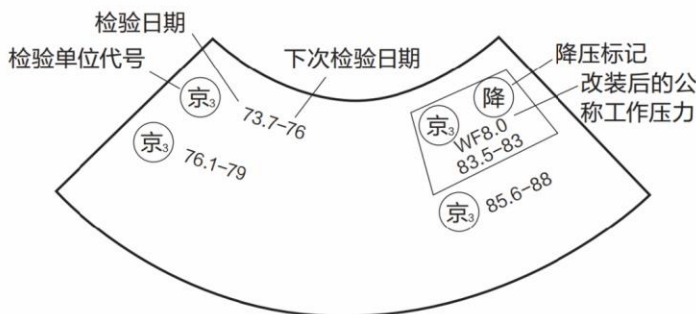


图 4-5 气瓶的检验钢印标记

(三) 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 (图 4-6)。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。国内常用气瓶的颜色标记见表 4-3。

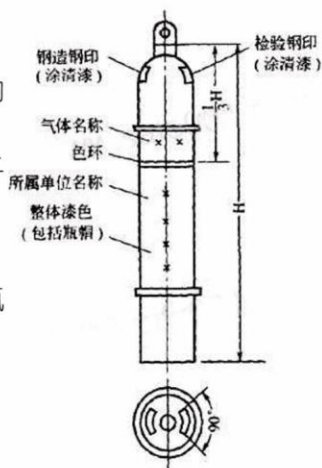


图 4-6 气瓶的颜色标记喷涂位置

表 4-3 国内常用气瓶颜色标记

序号	盛装介质	外观颜色	字样	字色	色环
1	氢	淡绿	氢	大红	p=20 淡黄色环一道 p=30 淡黄色环二道
2	氧	淡(酞)蓝	氧	黑	
3	氮	黑	氮	淡黄	p=20 白色环一道 p=30 白色环二道
4	空气	黑	空气	白	
5	二氧化碳	铝白	液化二氧化碳	黑	p=20 黑色环一道
6	氨	淡黄	液氨	黑	
7	氯	深绿	液氯	白	
8	甲烷	棕	甲烷	白	p=20 淡黄色环一道 p=30 淡黄色环二道
9	丙烷	棕	液化丙烷	白	
10	乙烯	棕	液化乙烯	淡黄	p=15 白色环一道 p=20 白色环二道
11	硫化氢	白	液化 硫化氢	大红	
12	溶解乙炔	白	乙炔不可近火	大红	
13	氩	银灰	氩	深绿	
14	氦	银灰	氦	深绿	p=20 白色环一道 p=30 白色环二道
15	氖	银灰	氖	深绿	
16	氪	银灰	氪	深绿	

(四) 气体钢瓶的使用要求

(1) 需要使用气体的单位应当购买已取得《气瓶充装许可证》的供应商充装的瓶装气体，并向其索取证书复印件备查；确保采购的气体钢瓶质量可靠，同时检查瓶体上的各种标识是否准确、清晰、完好，气瓶是否在有效的检验周期内，不得擅自更改气体钢瓶的钢印和颜色标记。

(2) 气体钢瓶须根据国家《TSGR0006-2014 气瓶安全技术监察规程》要求进行技术检验：盛装腐蚀性气体的气瓶每两年检验一次、盛装一般气体的每三年检验一次、盛装惰性气体的气瓶每五年检验一次、溶解乙炔气瓶每三年检验一次、液化石油气钢瓶和液化二甲醚钢瓶每四年检验一次。使用过程中若发现严重腐蚀、鼓包、裂纹等情况，应提前检验。超过检验有效期或无有效检验钢印标识的气瓶不得使用。

(3) 气体钢瓶存放地点应严禁明火、保持通风、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；

(4) 气体钢瓶必须远离热源、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剩余压力，与实瓶应分开放置，并有明显标识；

(5) 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指定详细的供气管路图；

(6) 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）连接管路必须是合适的惰性管线；乙炔的连接管路不得使用铜管；

(7) 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；

(8) 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；

(9) 移动气体钢瓶应使用手推车，切勿拖拉、滚动和滑动气体钢瓶，气体钢瓶规范使用见图 4-7；

(10) 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。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。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；

(11) 氧气瓶以及与氧气接触的附件（如减压阀、输气胶管等）不得接触油脂，氧气存放处张贴严禁油脂的标识；

(12) 各相关单位应当定期做好气瓶压力表的检定工作，根据《化学工业计量器具分级管理办法》（试行）规定，每半年检定一次；或按照检定证书规定的检定周期及时送检。检定单据存档备查；

(13) 各相关单位必须制订相应的安全管理制度和事故应急处理措施；要有专人负责统计与跟踪本单位气瓶的数量和使用状态，建立气瓶使用台账；加强对气瓶使用人员进行安全技术教育。发生意外事故时，要采取相应的应急处理措施，并立即向相关部门报告。



图 4-7 气体钢瓶规范使用范例

第五章 辐射安全

按照放射性粒子能否引起传播介质的电离，把辐射分为两类：电离辐射和非电离辐射（图 5-1）。电离辐射是指能引起物质电离的辐射的总和，特点是波长短、频率高、能量高，电离作用可以引起癌症。种类为高速带电粒子，有 α 粒子、 β 粒子、质子，不带电粒子有中子、X 射线、 γ 射线。非电离辐射较电离辐射能量更弱，非电离辐射不会电离物质，而会改变分子或者原子之旋转、振动或价层电子轨态。通常所说的辐射主要指电离辐射。

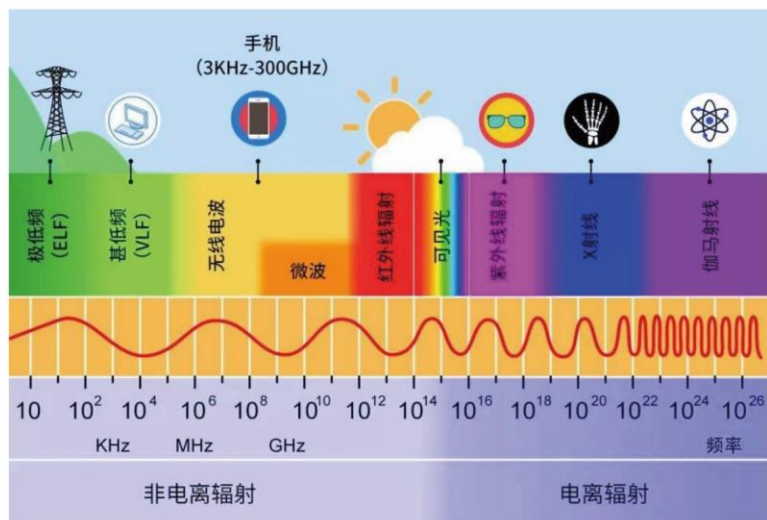


图 5-1 电磁波谱与辐射类型的关系

5.1 实验室常见放射源和放射装置

5.1.1 放射源

放射源按照密封状况可分为密封源和非密封源。密封源是密封在包壳或者紧密覆盖层里的放射物质。工农业生产中应用的料位计、探伤机等使用的都是密封源，如钴 -60、镅 -226、铯 -137、铱 -192、气相色谱仪 ECD 检测器（镍 -63）等。非密封源是指没有包壳的放射性物质。医院里使用的放射性示踪剂属于非密封源，如碘 -131，磷 -32，碳 -14，氢 -3 等。

5.1.2 放射性装置

放射性装置是指 X 射线机、加速器、中子发生器在运行时产生射线的装置以及含放射源的装置，如 X- 衍射仪、X- 单晶衍射仪、X 荧光光谱。

5.2 放射性实验室的安全管理

(1) 使用放射性同位素和射线装置的单位须经过学校报政府环保部门审批，获得《辐射安全许可证》。涉辐场所需要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) 涉辐人员必须参加职业健康检查。

(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与设备管理处初审，再经过所在地的区、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) 放射源的管理严格执行“双人双锁”的制度。

(8) 若遇到放射源跌落，封装破裂等事故，应及时关闭门窗和通风系统，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撤离，严格监管现场，严禁无关人员进入，控制事故影响的区域。

5.3放射性废弃物的规范处置

- (1) 有环保部门审核认定的处置方案或协议，有暂存容器和场所、处置记录；
- (2) 放射性废源必须集中收缴、储存，并经公安、环保等有关部门同意后，采取严密措施，统一处置；
- (3) 同位素示踪试剂及废液处理：不可与普通废液混放，更不可直排，要集中储存，请专业公司统一处理，或者按照有关要求进行处理，并报实验室与设备管理处备案；
- (4) 带有放射性物质的设备报废，也必须请专业公司予以处理；

5.4 个人防护用具的配备与应用

- (1) 放射性实验室应根据实际需要为工作人员配备足够的和符合有关标准的个人防护用具。如各类的防护服、防护围裙、防护手套、防护面罩及呼吸防护器具等，并应使工作人员充分了解其使用的防护用品的性能和使用方法。



图 5-2放射性标志



图 5-3放射性废物储罐

第六章 激光安全

激光 / 放大光源产生的光线在自然界中原本不存在，高强度光等激发物质被输入激光枪后，形成激光发射或者激光输出。虽然输出的是光，但是激光与太阳光或灯泡放出的光有很大的区别。因此，由于激光的特殊性，通常在使用过程中存在一定的危险性。激光能够产生人眼看的到的单色光，还具有干涉性，即所有光波的相位彼此相同，具有干涉性的光比相同波长和强度的光危险得多。

6.1 激光等级的分类

激光系统根据终端用户在工作中用到的波长和输出功率进行分类，这种分类也可以看作是激光系统危险程度的分类。分类标准由发射波长、输出功率和波束特性决定。分类从1级开始，共4类，激光系统的分类等级越高，危险性越大。激光等级通常用罗马数字标注在激光系统上，产品上一般贴有分类标签，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。

（一）一级激光

一级激光属于本身安全型激光，该系列激光在正常使用情况下不会对健康带来危害，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。

（二）二级激光

二级激光指小功率、可见激光。用户凭借对强光眨眼反射可保护自己，但是如果长时间直视会带来危险，二级激光需要张贴警示标识

（图 6-1）。



图 6-1 激光警示标识

（三）三级激光

三级激光系统也要张贴“警示”标识，有时要张贴“危险”标识。如果只是短时间看到，用户凭借人眼对光的排斥反应会起到保护作用。三级激光系统如果直视或者看到二次光束可能造成伤害。通常该系列经无光表面反射后不会造成伤害。尽管它们对人眼存在伤害，但是引起火灾、烧伤皮肤的危险性较小。建议使用该系列激光时佩戴护眼装置。

（四）四级激光

四级激光对皮肤和眼睛都存在伤害。直接反射、二次反射、漫反射均会造成伤害。所有四级激光系统都带有“危险”标志。四级激光还损坏激光区域内或附近的材料，引燃可燃物质。使用该系列激光需要佩戴护眼装置。

6.2 激光的危害

（一）人眼的危害

通常一提起激光，人们最为关心的是眼睛。激光对人眼的伤害取决于激光波长和输出功率的大小。可见光（400–700nm）和近红外光（700–1400nm）能够透过瞳孔聚焦于视网膜，从而对视网膜、视神经和眼睛的中心部位造成不可逆的伤害。非近红外波长的不可见光会给眼睛的外部造成损伤，紫外光辐射（180–400nm）会伤害角膜和晶体，中红外辐（1400–3000nm）可能穿透眼睛表面造成白内障，远红外可能损害眼睛外表面或者角膜。

（二）电气伤害

激光产品采用的电压（包括直流和交流）通常较高，因而对所有电缆和连接处不得产生麻痹思想，应时刻提防电缆、连接器或设备外壳是否存在危险。

（三）其他伤害

（1）激光系统可能烧伤皮肤，烧伤的程度与激光波长和功率有关；

（2）部分激光的强度足以烧毁衣服、纸张、或者引燃溶剂和其他一些易燃物质，使用时必须注意；

（3）高功率的激光器在使用过程中可能存在高温或熔化的金属片，在实际使用过程中要当心高温碎片的产生。

6.3 个人防护

（一）安全环境

激光的使用环境决定激光的安全防护措施。激光的防护措施必须适用于三级和四级激光束在室内和室外受控区域使用。例如三级激光的使用者限制在受过培训的专业人员，而且要控制光束，使其不要扩散至危害区域之外；提供适当的维护设备，用光束挡板阻挡有潜在危害的激光束，在光束中或接近光束的位置使用漫反射挡光材料。四级激光的工作场所需要更多的防护措施：1）有效的硬件设施用于关断激光或者减少激光的辐射量；2）锁闭过载操作的自锁闭机构；3）要求受过培训的工作人员配备个人防护用品；4）表示激光正在工作的醒目的图像或者声音标志。

（二）眼部防护

激光对视觉的伤害是激光产品最大的潜在危害。上面提到了不同波长的激光会对眼睛的不同部位造成不同程度的伤害。

防护不同波段的激光有不同的眼镜（各类激光防护眼镜如图 6-2）。所需要的激光波长和适当的光学密度（OD）是选择激光防护眼镜的两个要素。因此

在眼镜上标明光密度和特定的波长信息是十分重要的，这样可以在特定的激光波长和功率水平下选择合适的眼镜。例如，护目镜标签着 OD4@532nm，只可以阻挡绿色激光 532nm，不可以阻挡其他激光波长，如红激光 690nm（如图 6-3）。对眼睛的安全防护不能仅仅依赖防护镜，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。



图 6-2 各类激光防护眼镜、眼罩



图 6-3 特定的眼镜只能防护特定激光演示图

（三）保护皮肤

暴露于 250-380nm 波长的激光中皮肤会发生灼伤、皮肤癌、皮肤加速老化等现象，尤其是 280-315nm 紫外到蓝光波段的激光对皮肤的伤害最严重。暴露于 280-400nm 波段的激光中的皮肤会加速色素沉积，310-600nm 波段的激光会使皮肤发生光敏反应，700-1000 波段的激光会使皮肤灼伤或者角化。

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。

6.4 激光安全的管理要求

- (1) 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。
- (2) 激光箱及控制台应张贴警示标志，并且能够清楚地看到。
- (3) 使用者必须经过相关培训，无关人员禁止入内，严格按照操作程序进行试验，操作期间，必须有人看管。
- (4) 进行激光实验室前，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。
- (5) 必须在光线充足的情况下进行实验，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中。
- (6) 使用者上岗前，必须接受眼部检查，并定期复查（1 次 / 年）。
- (7) 注意防止激光对他人的伤害。

第七章 生物安全

实验室生物安全涉及的不仅仅是某个实验室的安全及工作人员的个人健康，一旦发生事故，极有可能给人类社会、动物、植物乃至整个自然界带来不可预计的危害和影响。因此，实验室生物安全问题亟待解决且事关重大，实验室人员必须学习生物安全基本知识和理论，做好个人防护，熟悉实验室标准操作程序和突发事件应急处置方案方可进入实验室。

7.1 实验室生物安全的基础知识

7.1.1 生物安全的定义

生物安全是指对自然生物和人工生物及其产品对人类健康和生态环境可能产生的潜在风险的防范和现实危害的控制。目前是保证试验研究的科学性还要保护被实验因子免受污染。涉及的内容主要有重大传染病、实验室生物安全、流行病及公共健康管理、转基因生物和有害外来物种入侵、生物技术安全、食品安全、危险病原体及生化毒素的管理等领域。

7.1.2 生物安全实验室的分类

表 7-1 生物安全实验室的分级

实验室分级	处理对象
一级	对人体、动植物或环境危害较低，不具对健康成人、动植物致病的致病因子
二级	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害，具有有效预防和治疗措施
三级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气溶胶使人感染上严重的甚至是致命的疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防治疗措施
四级	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或者传播途径不明，或未知的、危险的致病因子，没有预防治疗措施

生物安全实验室，也称生物安全防护实验室，是通过防护屏障和管理措施，能够避免或控制被操作的有害生物因子危害，达到生物安全要求的生物实验室和动物实验室。

依据实验室所处理对象的危害程度，把生物安全实验室分为四级，其中一级对生物安全隔离的要求最低，四级最高。生物安全实验室的分级见表 7-1。

7.2 生物安全实验室的监管

7.2.1 一般性要求

- (1) 应在实验室门口张贴生物危害标志（图 7-1）标明所使用的传染性病原体、实验室负责人的姓名和联系电话，并标明进入实验室的具体要求；
- (2) 生物实验室的相关实验人员需经过相关机构培训，取得证书，持证上岗；
- (3) 根据生物实验室的不同级别要求配备恰当的个人防护装备，人员进入实验室前做好个人防护工作，正确使用防护装备；
- (4) 在实验室所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他恰当的消毒设备；
- (5) 开展高致病性微生物的研究必须在三级或者四级生物实验室进行，同时开展的项目须报省级卫生、农业部门审核批准，其他病原微生物也必须在一级或者二级生物实验室进行；
- (6) 实验涉及生物危害因子的须在生物安全柜中进行或其他防护设施中进行；
- (7) 安全保存菌、毒种等生物活性实验材料，同时严格监控，设立台账，记录使用情况，实行双锁制度；



图 7-1 生物危害警告标志

7.2.2 动物实验管理

（一）实验动物许可管理：

实验动物的生产和使用实行许可证制度。

（二）实验动物使用要求：

（1）动物实验必须在具有实验动物使用许可证的场所进行。

（2）实验动物必须有动物供应部门提供的实验动物质量合格证明，严禁从无实验动物质量合格证明的单位或从农贸市场购买动物作为实验动物。

（3）使用实验动物进行动物实验时，应善待动物，动物实验方案设计应该遵循“3R 原则” 手术室进行必要的无痛麻醉，做完实验后动物要进行安乐死。

（4）实验动物的尸体、组织及感染性排泄物（包括垫料）须放置在指定的存放室，交由有资质的公司回收进行无害化处理，严禁混入生活垃圾处理。

7.3 生物安全实验室的个人防护

7.3.1 个人防护装备的总体要求

使用个人防护装备是为了减少操作人员暴露于气凝胶、喷溅物以及意外接触危险环境设立的一个物理屏障，防止工作人员受到工作场所中物理、化学和生物等有害因子的伤害。实验室工作人员应结合工作的具体性质，按照不同级别的防护要求选择恰当的防护装备。

（1）选择合格产品

实验人员选择的任何个人防护装备应符合国家有关标准。同时，实验人员应接受关于个人防护装置的选择、使用、维修等方面的指导和培训，对个人防护装备的选择和维护应有明确的书面规定、程序和使用指导，形成标准化体系。

(2) 使用前验证

个人防护装备使用前应仔细检查，不使用标识不清、破损和泄露的个人防护用品，保证个人防护的可靠性。

(3) 个人防护装备的净化和消毒

为了防止个人防护装备被污染而携带生物因子，所有在致病微生物实验室使用过的个人防护装置均应视为已被污染。应进行净化和消毒后再作处理。实验室应制定严格的个人防护装备去污染的标准操作程序并严格执行。同时，所有个人防护装备不可带离实验室。

(4) 个人防护的易操作性和舒适性

个人防护要适宜、科学。在危害评估的基础上，按不同级别的防护要求选择恰当的个人防护装备。在确保个人防护水平高于工作人员免受伤害所需要的最低防护水平的同时，也要避免个人防护过渡，造成操作不便甚至有害健康。

7.3.2 生物实验室个人防护装备

在实验室工作中，个人防护所涉及的防护部位主要包括：眼睛、头面部、躯体、手足、耳（听力）以及呼吸道，个人防护装备包括眼睛（安全镜、护目镜）、口罩、面罩、防毒面罩、防护帽、手套、防护服（实验服、隔离衣、连体衣、围裙）、鞋套以及听力防护器等。表 7-2 汇总了在实验室中使用的一些个人防护装备以及所能提供的保护。

表7-2 个人防护装备

装备	避免的危害	安全性特征
实验服、隔离衣、连体衣	污染衣服	背面开口，罩在日常服装外
塑料围裙	污染衣服	防水
鞋袜	碰撞和喷溅	不露脚趾
护目镜	碰撞和喷溅	防碰撞镜片（必须有视力矫正或外戴视力矫正眼镜），侧面有护罩
安全眼镜	碰撞	防碰撞镜片（必须有视力矫正），侧面有护罩
面罩	碰撞和喷溅	罩住整个面部，发生意外时易于取下
防毒面具	吸入气凝胶	在设计上包括一次性使用的、整个面部或一半面部空气净化的、整个面部或加罩的动力空气净化呼吸器以及供气的防毒面具
手套	直接接触微生物	得到微生物学认可的一次性乳胶、乙炔树脂或聚脲类材料的保护手套

7.4 各级生物安全实验室的个人防护要求

个人防护的内容包括防护用品和防护操作程序。所有实验室人员必须经过个人防护的必要培训，考核合格获得相应资质，熟悉所从事工作的风险和实验室特殊要求后方可进入实验室工作。生物实验室应按照实验室等级实施相应的个人防护。不同生物安全等级的实验室个人防护要求如下（表 7-3）。

表 7-3 生物安全实验室的防护要求

分级	实验室类型	基本防护
一级	基础实验室 (基础教学、研究)	一般不需要特殊的个体防护装备和隔离设施；穿工作服，必要时戴手套和护目镜
二级	基础实验室 (初级卫生服务诊断、研究)	配备生物安全柜；穿工作服，处理可能致病的感染性材料时必须戴手套，必要时适用面部防护
三级	防护实验室 (专门特殊诊断研究)	具有屏障设施和生物安全柜；严格穿戴个人防护装备，特殊防护服，护目镜，N99 口罩，双层手套，胶鞋
四级	最高防护实验室 (危险病原体研究)	具有屏障设施和生物安全柜；穿正压防护服

7.5 生物废弃物的处置

7.5.1 生物废弃物及分类

生物实验废弃物可以分为感染性废弃物、损伤性废弃物、病理性废弃物、药物性废弃物、化学性废弃物，也会产生麻醉、精神、放射性、毒性等药品及其相关的废弃物以及操作非密封放射性核素产生的废弃物。

(1) 感染性废弃物：具有感染性的剩余标本、实验用具（接种环、枪头、吸管、试管、培养皿、细胞板等），培养后的培养基、用后可能被污染的手套、口罩、眼睛、隔离衣、隔离鞋套，携带病原微生物具有引发感染性疾病传播危险的实验废弃物等。

(2) 损伤性废弃物：注射器针头、缝合针、解剖刀、手术刀、备皮刀、载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿瓶等能够刺伤或者割伤人体的废弃实验锐器。

(3) 病理性废弃物：实验过程中涉及的人体组织、器官等，医学实验动物的组织、尸体，病理切片后废弃的人体组织、病理蜡块等。

(4) 药物性废弃物：废弃的一般性药品、细胞毒性药品和遗传毒性药品、可疑致癌性药物、免疫抑制剂、废弃的疫苗、血液制品及过期、淘汰、变质或者被污染的废弃药品等。

(5) 化学性废弃物：实验室废弃的化学试剂；废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂；具有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃化学物品等。

(6) 放射性废弃物：是指含有放射性核素或被放射性核素污染，其放射性浓度或比活度大于国家审核管理部门规定的清洁解控水平，并且预计不再利用的物质。

7.5.2 生物实验室废弃物垃圾桶

(1) 实验室生物废弃物的处理工作应按照“分类收集、定点存放、专人管理、集中处理”的工作原则。

(2) 实验室应根据不同类型生物废弃物配置不同的垃圾桶，一般固体废弃物采用生物垃圾袋（黄色），利器等采用利器盒或小纸板箱收集后再放入黄色专用塑料袋。

(3) 实验废弃物容器外表面应有生物警示标识和标签，内容包括：实验废弃物产生机构名称、日期、内容物等。

7.5.3 生物废弃物的处置

(1) 涉及高致病性病原微生物实验的生物废弃物在进行回收处置前，必须在实验室进行高温高压灭菌处理，并放置化学指示条监测灭菌效果。

(2) 涉及病原微生物的生物废弃物送去处理前，也可采取化学浸泡的方式灭菌，消毒剂应现用现配，保证消毒剂的有效浓度。

(3) 废弃物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等高危废弃物，应进行压力整齐灭菌或者化学消毒处理，然后按感染性废物收集处理。

(4) 感染性、病理性、损伤性实验室废弃物放入包装容器后不得取出。

(5) 生物实验产生的EB胶毒性强，需要集中存放，贴好化学废弃物标签。

(6) 严禁生物废弃物回收再利用。

(7) 严禁将生物废弃物同生活垃圾混放。

第八章 实验室事故应急处理

实验室突发安全事故是指在学校实验室内开展实验活动的过程中，因自然、人为、技术或设备等因素而引发的危险化学品、生物安全、辐射安全、特种设备以及常规实验室燃烧、爆炸、触电等事故。

8.1 实验室应急设施

实验室应急设施包括个人防护器具和安全应急设备。

个人防护器具包括护目镜、口罩、实验服、防护手套等，具体已在第一章“1.5 实验室个体防护”中做了详细介绍，实验应急设施包括表 8-1 所列器具和设施。在个人进入实验室工作前，务必检查这些器具和设施是否完备。

表 8-1 实验室安全应急设施

洗眼器	紧急冲淋装置	防护墙或防护掩体
烟雾报警器	灭火沙箱	防火毯
应急灯	警示信号和标示	火灾报警系统
急救药箱	防溢吸收棉	阻燃防爆箱
MSDS 表	通风橱	事故应急预案说明
用于运送化学药品的专用提篮		盛放碎玻璃或尖锐物的容器



图 8-1 紧急喷淋和洗眼器装置



图 8-2 化学品泄漏应急吸附棉

8.2 实验室应急准备

8.2.1 火警准备

- (1) 熟悉实验室周围的安全逃生通道；
- (2) 了解火警警报及灭火器的位置，确保可以迅速使用灭火器具；
- (3) 切勿乱动任何火警侦查或者灭火装置；
- (4) 保持所有防火门关闭。

8.2.2 实验室紧急事件准备

- (1) 使用化学品前，须详细查阅化学品的安全技术说明书（MSDS）；
- (2) 相关安全知识可以登陆实验室与设备管理处网页进行了解；
- (3) 熟知实验室内安全设施所在位置；
- (4) 准备恰当且充足的急救物资；
- (5) 了解所用物品的潜在危险性，严格按照实验室操作规程实验；
- (6) 进入实验室前须接受实验操作培训和实验室安全教育；
- (7) 若对某种做法是否安全有怀疑或保留，最好采取保守做法（响起警报，离开实验室，把处置工作留给专业人员）。

8.2.3 损伤准备

- (1) 学习简单的急救方法；
- (2) 熟知紧急喷淋和洗眼器位置；
- (3) 确保急救药物器具充足有效，必要时准备特殊解毒剂；
- (4) 如需要使用氢氟酸或者氰化物等有毒物时，须先学习如何使用解毒剂。

8.3 实验室常见事故发生原因分析

8.3.1 火灾

火灾事故的发生具有普遍性，几乎所有的实验室都可能发生，常见原因如下：

- (1) 忘关电源，致使设备或用电器具通电时间过长，温度过高，引起着火；
- (2) 操作不慎或使用不当，使火源接触易燃物质，引起着火；
- (3) 供电线路老化、超负荷运行，导致线路发热，引起着火；

8.3.2 爆炸

爆炸事故多发生在具有易燃易爆物品和压力容器的实验室，常见原因如下：

- (1) 违反操作规程，引燃易燃物品，进而导致爆炸；
- (2) 设备老化或存在故障缺陷，造成易燃易爆品泄漏，遇火花后引起爆炸；
- (3) 粉尘爆炸、气体爆炸。

8.3.3 触电

- (1) 违反操作规程，乱拉电线等；
- (2) 因设备设施老化，存在故障和缺陷，造成漏电触电；
- (3) 漏水、渗水。

8.3.4 中毒

- (1) 实验室过程防护不当，吸入毒性气体或挥发性液体导致中毒；
- (2) 在实验室中进食，导致误食沾染了有毒化学品的食物中毒；
- (3) 实验过程未防护或防护不到位，有毒化学品沾染衣物，未及时清理导致食入性中毒；
- (4) 实验操作失误，危险化学品渗入皮肤，导致皮肤接触吸收中毒；
- (5) 实验室环境密闭，空气中弥漫着危险化学品分子，长期处于此类环境中导致的慢性中毒。

8.4 实验室各类事故应急处置

实验室突发安全事故是指在学校实验室内开展实验活动的过程中，因自然、人为、技术或设备等因素而引发的危险化学品、生物安全、辐射安全、特种设备以及常规实验室燃烧、爆炸、触电等事故。

我校实验室技术安全重点防范单位分别是：热带作物学院、理学院、生命科学学院、生物医学工程学院、生态与环境学院、机电工程学院、材料科学与工程学院、化学工程与技术学院、食品科学与工程学院、园艺学院、植物保护学院、动物科技学院、林学院、海洋学院、应用科技学院、信息与通讯工程学院、计算机与网络空间安全学院、土木建筑工程学院、南海海洋资源利用国家重点实验室和分析测试中心。

8.4.1 危险化学品类安全事故应急处置措施

（一）应急处置原则

1. 安全防护：进入现场的应急救援人员必须配备合适的个人防护器具，在确保自身安全的情况下，实施救援工作。
2. 隔离、疏散：设定初始隔离区，封闭事故现场，实行交通管制，紧急疏散转移隔离区内所有无关人员。
3. 监测、侦察：监测泄漏物质浓度、扩散范围及气象数据，及时调整隔离区的范围，做好动态监测；侦察事故现场，搜寻被困人员，确认设施、建筑物险情及可能引发爆炸燃烧的各种危险源、确定现场及周边污染情况，确定攻防、撤退的路线。
4. 医疗救护：应急救援人员应采取正确的救助方式将遇险人员移至安全隔离区域进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院。

5. 现场控制：根据事故类型和现场具体情况采取相应的措施控制事态扩大。
6. 防止次生灾害：采取措施防止进一步造成火灾爆炸和环境污染等次生灾害，并做好相关的监测工作。
7. 洗消：设立洗消站，对遇险人员、应急救援人员、救援器材等进行洗消，严格控制污水排放，防止二次污染。
8. 危害信息告知：及时发布避险警告，并广泛宣传危险化学品的危害信息和应急急救措施。

（二）危险化学品中毒事故处置措施

1. 实验时违反操作规程，或操作时不佩戴相应的防护用具，易发生中毒事故。实验中若感觉咽喉灼痛、嘴唇脱色或发绀，胃部痉挛或恶心呕吐等症状时，则可能是中毒所致。
2. 现场急救：应急救援人员必须佩戴个人防护用品迅速进入现场危险区，将中毒人员移至安全区域，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救。
3. 医学救援：抢救生命体征危急的人员、处理眼和皮肤污染、查明化学物质毒性、进行特殊和（或）对症处理；迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救。
4. 组织有可能受到危险化学品伤害的现场周边实验室师生进行体检。

（三）危险化学品泄漏事故处置措施

1. 在化学品的储存和使用过程中，发生容器破裂、洒漏等事故易造成危险化学品泄漏。

2. 化学品泄漏应急处置

(1) 疏散和隔离：一旦发生危险化学品泄漏，首先应疏散无关人员，隔离泄漏污染区。若为易燃易爆化学品大量泄漏，应立即切断事件区电源、严禁烟火、设置警戒线，并及时拨打“119”报警电话，请求消防专业人员救援。

(2) 泄漏源控制与处理：救援人员必须配备必要的个人防护器具进入泄漏现场进行处理，尽可能通过关闭阀门、停止实验、堵漏、吸附等方法控制泄漏源，不要直接接触泄漏物。

① 围堤堵截：液体化学品泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理，须筑堤堵截或者引流到安全地点。

② 稀释与覆盖：向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，可在现场施放大量氮气，破坏燃烧条件。对于泄漏液体，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄物，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。对于气体泄漏，应开窗保持通风，稀释其浓度。

③ 收集：泄漏量小时，可用吸附材料、中和材料进行吸收、中和；泄漏量大时，可选择用隔膜泵将泄漏物抽入容器内。

④ 废弃处理：将收集的泄漏物暂存，由有资质的废液处理公司进行处置。

3. 发生大的泄漏事故，或者不了解化学品的毒性或正确的清理程序，必须报告公安或消防部门，交由专业单位进行处理。

(四) 危险化学品丢失、被盗

发生危险化学品丢失被盗事件，工作人员应保护、封锁现场，立即报告本单位实验室安全应急小组组长、保卫处和实验室与设备管理处，并在确定丢失原因和地点后，积极查找。同时立即报告公安部门，积极配合进行调查、侦破工作。

8.4.2 生物类安全事故应急处置措施

1. 刺伤、切割伤或擦伤

马上停止操作，用清水冲洗伤口，挤出伤口血液，用75%酒精、碘伏或其它医用消毒液涂抹或浸泡伤处，包扎伤口（厌氧微生物感染不包扎伤口），及时就医。

2. 病原微生物污染事故处置措施

（1）立即组织现场人员撤离到安全地带，封闭被病原微生物污染的实验室或可能造成病原微生物扩散的场所，避免病原微生物扩散。

（2）迅速安排有关人员进行医学观察或者隔离治疗。

（3）立即报告卫生部门，组织有经验的工作人员和卫生防护人员进入事故区，消除可能导致病原微生物污染事故扩大的隐患，对污染区进行必要的安全处理，包括对污染区域进行彻底的消毒或销毁，对隔离区域进行终末消毒。

3. 动物源疫病传播事故处置措施

为防止高致病性病原微生物扩散，相关人员或部门应该立即采取以下控制措施。

（1）封闭被污染的实验室和可能造成病原微生物扩散的场所。

（2）对染疫或疑似染疫的动物采取隔离、捕杀、无害化处理等措施，对饲养室和实验室内外环境采取严格的消毒、杀虫、灭鼠。

（3）发生实验室动物烈性传染或人畜共患病时，按照操作规程对致病人员立即进行隔离治疗，对密切接触者进行医学观察，对相关人员进行医学检查，并立即报告上级部门。

(4) 配合上级行政部门开展流行病学调查、实施预防和控制措施。

4. 突发事故控制区域的应急救援人员，必须配备相应的防护装备，采取安全防护措施，严格控制人员出入突发事件控制区域。
5. 事发单位根据需要组织专家查清实验动物突发事件的原因、现状、事件分级和趋势分析，并研究提出应急措施；对周围一定范围内的动物和环境进行监控，直至解除封锁。
6. 被隔离治疗、观察的人员，经卫生部门确认无碍并不具有传染性后，方可解控。
7. 实发事故控制区域需经海南省疾病控制中心对环境检测，结果为阴性后，可重新消毒灭菌后启用。

8.4.3 辐射类安全事故应急处置措施

(一) 放射源丢失或被盗

1. 发生放射源丢失、被盗事故时，事故单位应保护好现场，工作人员应立即报告本单位实验室安全应急小组，同时报告保卫处、实验室与设备管理处，相关人员应立即赶到现场，了解情况。2小时内报当地公安、环保部门。
2. 事故单位要积极配合公安、环保部门进行调查、侦破工作。

(二) 放射源污染事故

1. 因意外因素引起放射源泄漏，或因违反有关规定排放放射性污染物造成环境污染事故，事故单位应立即组织工作人员迅速撤离，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节。工作人员应立即报告本单位实验室安全应急小组，同时报告保卫处、实验室与设备管理处，相关人员应立即赶到现场，了解情况。2小时内报当地环保部门、公安部门。

2. 对可能受到放射性核素污染或者放射损伤的人员，校医院负责立即采取暂时隔离和应急救援措施，并将受辐射伤害的人员送医院进行检查和治疗。
3. 由事故单位和保卫处、实验室与设备管理处组织专家迅速确定放射性同位素种类、活度、污染范围和污染程度，以及可能造成的危害，确定消除或减轻危害的方案。属于重度污染的应报告公安和环保部门组织专业人员进行处理。
4. 实验室与设备管理处联系具有清除污染资质的专业单位，待事故调查清楚后，对被污染现场进行清除。污染现场尚未达到安全水平之前，不得解除现场封锁。

(三) 射线伤害事故

1. 因环境、电源、误操作等原因引起射线类仪器安全事故造成人员伤害时，应立即切断电源，组织人员迅速撤离，封锁现场，迅速将受伤害人员送医院进行检查和治疗。及时报告本单位实验室安全应急小组，并报告保卫处、实验室与设备管理处。
2. 实验室与设备管理处和事故单位组织专家确定事故发生原因，提出处理和恢复的措施和建议，事故单位负责实施整改。

8.4.4 特种设备类安全事故应急处置措施

1. 本预案适用于全校实验室涉及特种设备的安全事故。
2. 实验室特种设备事故主要包括以下事故：
 - (1) 压力容器（含固定、移动式）泄漏、爆炸事故；
 - (2) 压力管道泄漏、爆炸事故；
 - (3) 场内机动车辆倾翻、火灾等。

3. 现场应急处置基本任务

(1) 事故部门立即组织开展现场紧急自救，防止事态发展；

(2) 抢救受伤人员。及时、有序、有效地实施现场施救与安全转送伤员，以降低伤亡率，减少事故危害。

4. 压力容器设备及附件的事故应急处置措施

(1) 当压力容器及其设备发生爆裂、鼓包、变形、大量泄漏或突然停电、停水，使压力容器及其设备不能正常运转，或压力容器及其设备周围发生火灾等非正常原因时，必须紧急停止运行，并按照有关操作规程依规避险，防止次生事故发生；

(2) 压力容器及其设备一旦发生爆炸事故，必须设法躲避爆炸物，在可能的情况下尽快将人撤离现场，有条件时拨打“119”、“120”、“110”等电话请求救援。爆炸停止后，在采取有关安全措施的情况下，立即查看是否有伤亡人员，并进行救助。

5. 压力管道事故应急处置措施

(1) 压力管道泄漏。应立即按工艺规程，操纵相应阀门和控制系统，立即降压停车；切断受影响电源，介质泄漏区域严禁明火和金属物品的撞击等，防止泄漏的易燃易爆介质燃爆；查明泄漏原因，紧急情况下可以进行带压堵漏；做好消防和防毒预备，同时，撤离现场无关人员、对介质泄漏四周区域进行人员疏散；封闭泄漏现场、设置安全警戒线；如有人员受伤应立即通报“120”急救电话，救助伤员；如有火情，立即通报“119”火警电话。

(2) 其它如管道或支吊架突发变形、失稳等情况。应立即按工艺规程，操纵相应阀门和控制系统，立即降压停车，并及时查明原因消除隐患；若有易燃、易爆、有毒、有害介质泄漏到四周环境大气中，则执行压力管道泄漏处理方法。

6. 场内机动车辆事故应急处置措施

(1) 发生场内机动车辆倾翻事故时，应及时通知所在部门及相关职能部门到达现场，进行施救。当有人员被压埋在倾倒机动车辆下面或驾驶室内时，应立即采取相应措施将被压人员救出，并采取警戒措施，防止场内机动车辆倾倒、挤压事故再次发生。发生汽油、柴油等易燃易爆品泄漏时，应采取措施堵塞泄露和冲释爆炸性物质，避免发生爆炸事故；

(2) 发生火灾时，应采取措施施救被困在车厢内或驾驶室内无法逃生的人员，并应即使车辆熄火，防止电气火灾的蔓延扩大。灭火时，应防止二氧化碳等中毒窒息事故的发生。

7. 特种设备事故发生后，应当进行事故报告与现场保护

(1) 立即向所在单位及相关职能部门汇报事故情况；

(2) 在保证安全前提下，按应急救援预案的规定，迅速采取有效措施，积极组织抢救，防止事故蔓延扩大；

(3) 严格保护事故现场；

(4) 二级单位在接到事故报告后立即赶赴事故现场组织救援，并立即报告保卫处、实验室与设备管理处、国有资产管理处；

(5) 必要时同时向所在地负责特种设备监督管理、消防等有关部门报告。

8. 在事故和险情得到有效控制后，各部门应积极采取措施，尽快使教学、科研工作及环境恢复到正常状态。

9. 事故处置结束后要认真做好善后工作。

(1) 遭到严重损坏的特种设备或其它设施，必须进行全面检修，经检验合格后方可重新投入使用。对于严重损坏、无维修价值的，应予以报废；

(2) 按照国家有关规定做好安抚、抚恤、理赔工作，必要时提供心理和司法援助。

10. 事故应急响应结束后,相关职能部门和事发部门对事故的起因、性质、影响、责任、经验教训和善后工作等做出调查评估并形成完整的总结材料,吸取教训、及时整改,并对有关责任人追究责任。

8.4.5火灾类安全事故应急处置措施

1. 火灾事故应急处置

(1) 发现火情,事故现场工作人员应该立即采取措施,防止火势蔓延并迅速报告。

(2) 确定火灾发生的位置,判断出火灾发生的原因,如压缩气体、液化气体、易燃液体、易燃物品、自燃物品等。

(3) 明确火灾周围环境,判断出是否有重大危险源分布及是否会引发次生灾难。

(4) 采用适当的消防器材进行扑救:

①木材、布料、纸张、橡胶以及塑料等固体可燃材料的火灾,应采用水冷却法或干粉、二氧化碳灭火剂灭火,但对珍贵图书、档案、精密仪器火灾应使用二氧化碳灭火剂灭火。

②易燃可燃液体、易燃气体和油脂类等化学药品火灾,应使用大剂量泡沫灭火剂、干粉灭火剂灭火。

③带电电气设备火灾,应切断电源后再灭火,因现场情况及其他原因,不能断电,需要带电灭火时,应使用干砂或干粉灭火器灭火。

④可燃金属,如镁、钠、钾及其合金等火灾,应用沙子或干粉灭火器灭火,切不可用水灭火,否则会引发爆炸事故。

(5) 视火情拨打“119”和保卫处24小时值班电话66271110（海甸校区）、66986110（城西校区）、23301110（儋州校区）报警求救。报警时，讲明发生火灾的地点、燃烧物质的种类和数量，火势情况，报警人姓名、电话等详细情况，并到明显位置引导消防车。

(6) 依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别，划定危险区域，对事故现场周边区域进行隔离和疏导。

2. 烧伤事故应急处置

(1) 烧伤发生时，立即用冷水冲洗，或浸入附近水池浸泡，防止烧伤面积进一步扩大。

(2) 衣服着火时应立即脱去，用水浇灭或就地躺下滚压灭火。不可惊慌奔跑，以免风助火旺，也不要站立呼叫，以免造成呼吸道烧伤。

(3) 烧伤经过初步处理后，及时将伤员送往医院进一步治疗。

3. 火灾事故后消除环境影响措施

(1) 对于非油类火灾，消除火灾后立即将残留物及碳灰清理干净。

(2) 对于油类火灾，消除火灾后立即用黄沙对地面进行收油处理，再用水冲洗干净。对附着物的表层用棉纱或抹布抹除，再用清洁剂擦除。

8.4.6 爆炸类安全事故应急处置措施

1. 某些化合物容易爆炸

(1) 有机化合物中的过氧化物、芳香族多硝基化合物和硝酸酯、干燥的重氮盐、叠氮化物、重金属的炔化物等，均是易爆物品，在使用和操作时应特别注意。

(2) 含过氧化物的乙醚蒸馏时，有爆炸的危险，事先必须除去过氧化物。

若有过氧化物，可加入硫酸亚铁的酸性溶液予以除去。

(3) 芳香族多硝基化合物严禁在烘箱内干燥。

(4) 乙醇和浓硝酸混合在一起，会引起极强烈的爆炸。

(5) 易燃易爆化学药品严禁存放在电冰箱内。

2. 仪器装置不正确或操作错误，有时会引起爆炸。如果在常压下进行蒸馏或加热回流，仪器必须与大气相通。在蒸馏时要注意，不要将物料蒸干。在减压操作时，不能使用不耐外压的玻璃仪器。

3. 氢气、乙炔、环氧乙烷等气体与空气混合达到一定比例时，会生成爆炸性混合物，遇明火即会爆炸。

4. 对于放热量很大的合成反应，要小心地慢慢滴加物料，并注意冷却，同时要防止因滴液漏斗的活塞漏液而造成事故。

5. 爆炸事故应急处置

(1) 实验室发生爆炸时，事故现场人员在确保自身安全情况下，迅速切断电源和管道阀门，转移其他易爆物品，并立即报告。

(2) 所有人员应听从现场指挥，有秩序地通过安全出口或用其他方法迅速撤离爆炸现场。

(3) 学校实验室安全应急领导小组负责安排抢救工作和人员安置工作。

8.4.7 触电类安全事故应急处置措施

1. 触电应急处置

(1) 迅速使触电者脱离电源。

(2) 断电源或拔下电源插头。

(3) 若电源开关较远，可用干燥的木棍、竹竿等挑开触电者身上的电线或带电设备。

(4) 用几层干燥的衣服将手包住，或者站在干燥的木板上，拉触电者的衣服，使其脱离电源。

2. 救治触电者

(1) 触电者脱离电源后，如神志清醒，应使其就地躺平，不要站立或走动，严密观察。

(2) 触电者脱离电源后，如神志不清，应就地仰面躺平，且确保气道通畅，并于5秒时间间隔呼叫伤员或轻拍其肩膀，以判定伤员是否意识丧失，禁止摇动伤员头部呼叫伤员。

(3) 检查触电者的呼吸和心跳情况，呼吸停止或心跳停跳时应立即施行人工呼吸或心脏按摩，并尽快联系医院接替救治。

第九章 学校实验室安全管理办法

实验室安全是校园文化的重要组成部分，不仅涉及到实验操作者本人的健康安全，还包括实验室其他人员、周边人员和环境的安全。为加强实验室的管理，保证全校师生的生命财产安全，学校出台了一系列的相关管理办法和应急处置方案，为广大师生提供必要的安全知识，以供学习，同时也为应对突发的各类危险事故提供指导和指引。

1. 《海南大学实验室安全管理工作规程》（海大〔2019〕61号）
2. 《海南大学实验室技术安全工作责任追究办法》（海大办〔2020〕41号）
3. 《海南大学实验室技术安全督查组管理办法》（海大办〔2020〕43号）
4. 《海南大学实验室危险化学品管理办法》（海大办〔2013〕24号，待修订）
5. 《海南大学实验室生物安全管理办法》（海大实〔2020〕27号）
6. 《海南大学气瓶安全管理办法》（海大实〔2020〕28号）
7. 《海南大学特种设备管理办法》（海大实〔2020〕29号）
8. 《海南大学实验室突发安全事故应急预案》

希望广大师生员工能够在进入实验室工作前，认真阅读学习以上管理办法和应急处置方案，在开展实验工作时严格遵守实验室安全管理制度和有关仪器设备、化学品、辐射、生物、实验废弃物等方面的安全管理规定，科学实验，规范操作，做好自我防护，避免事故发生。若事故发生，也能做到冷静对待，采取正确的应急策略应对突发事件，将危险和损失降到最低。

以上制度可通过实验室与设备管理处“规章与制度”页面下载

下载网址：<https://ha.hainanu.edu.cn/shebei/>

附录I

剧毒化学品目录 (2018版)

重编序号	品名	别名	CAS号	备注
1	5-氨基-3-苯基-1-[双(N,N-二甲基氨基氧磷基)]-1,2,4-三唑[含量>20%]	威菌磷	1031-47-6	剧毒
2	3-氨基丙烯	烯丙胺	107-11-9	剧毒
3	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	八甲基焦磷酸胺	八甲磷	152-16-9	剧毒
5	1,3,4,5,6,7,8,8-八氟-1,3,3a,4,7,7a-六氢-4,7-甲撑异苯并咪唑[含量>1%]	八氟六氢亚甲苯并咪唑; 碳氯灵	297-78-9	剧毒
6	苯基硫酚	苯硫酚; 巯基苯; 硫代苯酚	108-98-5	剧毒
7	苯腈化二氯	二氯化苯腈; 二氯苯腈	696-28-6	剧毒
8	1-(3-吡啶甲基)-3-(4-硝基苯基)脲	1-(4-硝基苯基)-3-(3-吡啶基)脲; 灭鼠优	53558-25-1	剧毒
9	丙腈	乙基腈	107-12-0	剧毒
10	2-丙炔-1-醇	丙炔醇; 炔丙醇	107-19-7	剧毒
11	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	2-丙烯-1-醇	烯丙醇; 蒜醇; 乙烯甲醇	107-18-6	剧毒
13	丙烯亚胺	2-甲基氮丙啶; 2-甲基乙撑亚胺; 丙撑亚胺	75-55-8	剧毒
14	叠氮化钠	三氮化钠	26628-22-8	剧毒
15	3-丁烯-2-酮	甲基乙烯基酮; 丁烯酮	78-94-4	剧毒
16	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	2-(二苯基乙酰基)-2,3-二氢-1,3-茛二酮	2-(2,2-二苯基乙酰基)-1,3-茛二酮; 敌鼠	82-66-6	剧毒
18	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	二氯化氧	一氧化二氟	7783-41-7	剧毒
20	0-0-二甲基-0-(2-甲氧甲酰基-1-甲基)乙烯基磷酸酯[含量>5%]	甲基-3-[(二甲氧基磷酸基)氧代]-2-丁烯酸酯; 速灭磷	7786-34-7	剧毒
21	二甲基-4-(甲基硫代)苯基磷酸酯	甲硫磷	3254-63-5	剧毒
22	(E)-0,0-二甲基-0-[1-甲基-2-(二甲基氨基甲酰)乙烯基]磷酸酯[含量>25%]	3-二甲氧基磷氧基-N,N-二甲基异丁烯酰胺; 百治磷	141-66-2	剧毒
23	0,0-二甲基-0-[1-甲基-2-(甲基氨基甲酰)乙烯基]磷酸酯[含量>0.5%]	久效磷	6923-22-4	剧毒
24	N,N-二甲基氨基乙腈	2-(二甲氨基)乙腈	926-64-7	剧毒
25	0,0-二甲基-对硝基苯基磷酸酯	甲基对氧磷	950-35-6	剧毒
26	1,1-二甲基胂	二甲胂[不对称]; N,N-二甲基胂	57-14-7	剧毒
27	1,2-二甲基胂	二甲胂[对称]	540-73-8	剧毒
28	0,0'-二甲基硫代磷酰氯	二甲硫代磷酰氯	2524-03-0	剧毒
29	二甲双胍	双甲胍; 马钱子碱	57-24-9	剧毒
30	二甲氧基马钱子碱	番木鳖碱	357-57-3	剧毒
31	2,3-二氢-2,2-二甲基苯并咪唑-7-基-N-甲基氨基甲酸酯	克百威	1563-66-2	剧毒
32	2,6-二噻-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	80-12-6	剧毒
33	S-[2-(二乙氨基)乙基]-0,0-二乙基硫赶磷酰胺	胺吸磷	78-53-5	剧毒
34	N-二乙氨基乙基氯	2-氯乙基二乙胺	100-35-6	剧毒
35	0,0-二乙基-N-(1,3-二硫戊环-2-亚基)磷酰胺[含量>15%]	2-(二乙氧基硫酰亚氨基)-1,3-二硫戊环; 硫环磷	947-02-4	剧毒

重编序号	品名	别名	CAS号	备注
36	0,0-二乙基-N-(4-甲基-1,3-二硫戊环-2-亚基)磷酸酯[含量>5%]	二乙基(4-甲基-1,3-二硫戊环-2-叉氨基)磷酸酯; 地胶磷	950-10-7	剧毒
37	0,0-二乙基-N-1,3-二噁丁环-2-亚基磷酸酯	丁硫环磷	21548-32-3	剧毒
38	0,0-二乙基-0-(2-乙硫基乙基)硫代磷酸酯与0,0-二乙基-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	0,0-二乙基-0-(4-甲基香豆素基-7)硫代磷酸酯	扑杀磷	299-45-6	剧毒
40	0,0-二乙基-0-(4-硝基苯基)磷酸酯	对氧磷	311-45-5	剧毒
41	0,0-二乙基-0-(4-硝基苯基)硫代磷酸酯[含量>4%]	对硫磷	56-38-2	剧毒
42	0,0-二乙基-0-[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	0,0-二乙基-0-2-吡嗪基硫代磷酸酯[含量>5%]	虫线磷	297-97-2	剧毒
44	0,0-二乙基-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	0,0-二乙基-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	0,0-二乙基-S-(对硝基苯基)硫代磷酸酯	硫代磷酸-0,0-二乙基-S-(4-硝基苯基)酯	3270-86-8	剧毒
47	0,0-二乙基-S-(乙硫基甲基)二硫代磷酸酯	甲拌磷	298-02-2	剧毒
48	0,0-二乙基-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	0,0-二乙基-S-氯甲基二硫代磷酸酯[含量>15%]	氯甲硫磷	24934-91-6	剧毒
50	0,0-二乙基-S-叔丁基硫甲基二硫代磷酸酯	特丁硫磷	13071-79-9	剧毒
51	二乙基汞	二乙汞	627-44-1	剧毒
52	氟		7782-41-4	剧毒
53	氟乙酸	氟醋酸	144-49-0	剧毒
54	氟乙酸甲酯		453-18-9	剧毒
55	氟乙酸钠	氟醋酸钠	62-74-8	剧毒
56	氟乙酰胺		640-19-7	剧毒
57	癸硼烷	十硼烷; 十硼氢	17702-41-9	剧毒
58	4-己烯-1-炔-3-醇		10138-60-0	剧毒
59	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	2-甲基-4,6-二硝基酚	4,6-二硝基邻甲苯酚; 二硝酚	534-52-1	剧毒
61	0-甲基-S-甲基-硫代磷酸酯	甲胺磷	10265-92-6	剧毒
62	0-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	0-甲基氨基甲酰基-3,3-二甲基-1-(甲硫基)丁醛肟	0-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	(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	54-11-5	剧毒
65	甲基磺酰氯	氯化硫酸甲烷; 甲烷磺酰氯	124-63-0	剧毒
66	甲基胂	一甲胂; 甲基联氨	60-34-4	剧毒
67	甲烷磺酰氯	甲磺酰氯; 甲基磺酰氯	558-25-8	剧毒
68	甲藻毒素(二盐酸盐)	石房蛤毒素(盐酸盐)	35523-89-8	剧毒
69	抗霉素A		1397-94-0	剧毒
70	镰刀菌酮X		23255-69-8	剧毒
71	磷化氢	磷化三氢; 膾	7803-51-2	剧毒
72	硫代磷酸氯	硫代氯化磷酰; 三氯化硫磷; 三氯硫磷	3982-91-0	剧毒
73	硫酸三乙基锡		57-52-3	剧毒
74	硫酸钨	硫酸亚钨	7446-18-6	剧毒
75	六氟-2,3-二氯-2-丁烯(1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-	2,3-二氯六氟-2-丁烯	303-04-8	剧毒
76	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



重编序号	品名	别名	CAS号	备注
77	(1R, 4S, 5R, 8S)-1, 2, 3, 4, 10, 10- 六 氯 - 1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-八氯-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	1, 2, 3, 4, 10, 10-六氯-1, 4, 4a, 5, 8, 8a-六氯 -1, 4-挂-5, 8-挂二亚甲基萘[含量>10%]	异艾氏剂	465-73-6	剧毒
79	1, 2, 3, 4, 10, 10-六氯-1, 4, 4a, 5, 8, 8a-六氯 -1, 4: 5, 8-桥, 挂-二甲撑萘[含量>75%]	六氯-六氯-二甲撑萘; 艾氏剂	309-00-2	剧毒
80	六氯环戊二烯	全氯环戊二烯	77-47-4	剧毒
81	氯	液氯; 氯气	7782-50-5	剧毒
82	2-[(RS)-2-(4-氯苯基)-2-苯基乙酰基]- 2, 3-二氢-1, 3-茚二酮[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	氯代磷酸二乙酯	氯化磷酸二乙酯	814-49-3	剧毒
84	氯化汞	氯化高汞; 二氯化汞; 升汞	7487-94-7	剧毒
85	氯化钋	氡化氯; 氯甲腈	506-77-4	剧毒
86	氯甲基甲醚	甲基氯甲醚; 氯二甲醚	107-30-2	剧毒
87	氯甲酸甲酯	氯碳酸甲酯	79-22-1	剧毒
88	氯甲酸乙酯	氯碳酸乙酯	541-41-3	剧毒
89	2-氯乙醇	乙撑氯醇; 氯乙醇	107-07-3	剧毒
90	2-羟基丙腈	乳腈	78-97-7	剧毒
91	羟基乙腈	乙腈腈	107-16-4	剧毒
92	羟间咪唑(盐酸盐)		2315/2/8	剧毒
93	氰胍甲汞	氰甲汞胍	502-39-6	剧毒
94	氰化镉		542-83-6	剧毒
95	氰化钾	山奈钾	151-50-8	剧毒
96	氰化钠	山奈	143-33-9	剧毒
97	氰化氢	无水氢氰酸	74-90-8	剧毒
98	氰化银钾	银氰化钾	506-61-6	剧毒
99	全氯甲硫醇	三氯硫氯甲烷; 过氯甲硫醇; 四氯 硫代碳酸	594-42-3	剧毒
100	乳酸苯汞三乙醇铵		23319-66-6	剧毒
101	三氯硝基甲烷	氯化苦; 硝基三氯甲烷	1976/6/2	剧毒
102	三氧化二砷	白砒; 砒霜; 亚砷酸酐	1327-53-3	剧毒
103	三正丁胺	三丁胺	102-82-9	剧毒
104	砷化氢	砷化三氢; 胂	7784-42-1	剧毒
105	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	双(2-氯乙基)甲胺	氯芥; 双(氯乙基)甲胺	51-75-2	剧毒
107	5-[(双(2-氯乙基)氨基)-2, 4-(1H, 3H)噁唞 二酮	尿噁唞芳芥; 噁唞苯芥	66-75-1	剧毒
108	0, 0-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	双(二甲胺基)磷酸氯[含量>2%]	甲氟磷	115-26-4	剧毒
110	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	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	四硝基甲烷		509-14-8	剧毒
113	四氧化钨	钨酸酐	20816-12-0	剧毒
114	0, 0, 0', 0'-四乙基二硫代焦磷酸酯	治螟磷	3689-24-5	剧毒
115	四乙基焦磷酸酯	特普	107-49-3	剧毒
116	四乙基铅	发动机燃料抗爆混合物	78-00-2	剧毒
117	碳酸氯	光气	75-44-5	剧毒
118	羰基镍	四羰基镍; 四碳酸镍	13463-39-3	剧毒
119	乌头碱	附子精	302-27-2	剧毒
120	五氟化氯		13637-63-3	剧毒
121	五氯苯酚	五氯酚	87-86-5	剧毒
122	2, 3, 4, 7, 8-五氯二苯并呋喃	2, 3, 4, 7, 8-PCDF	57117-31-4	剧毒
123	五氯化锑	过氯化锑; 氯化锑	7647-18-9	剧毒
124	五羰基铁	羰基铁	13463-40-6	剧毒
125	五氧化二砷	砷酸酐; 五氧化砷; 氧化砷	1303-28-2	剧毒
126	戊硼烷	五硼烷	19624-22-7	剧毒
127	硒酸钠		13410-01-0	剧毒
128	2-硝基-4-甲氧基苯胺	枣红色基GP	96-96-8	剧毒

重编序号	品名	别名	CAS号	备注
129	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
130	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	亚砷酸钙	亚砷酸钙	27152-57-4	剧毒
132	亚硒酸氢钠	重亚硒酸钠	7782-82-3	剧毒
133	盐酸吐根碱	盐酸依米丁	316-42-7	剧毒
134	氧化汞	一氧化汞; 黄降汞; 红降汞	21908-53-2	剧毒
135	一氟乙酸对溴苯胺		351-05-3	剧毒
136	乙撑亚胺	吖丙啶; 1-氮杂环丙烷; 氮丙啶	151-56-4	剧毒
137	0-乙基-0-(4-硝基苯基)苯基硫代磷酸酯[含量>15%]	苯硫磷	2104-64-5	剧毒
138	0-乙基-S-苯基乙基二硫代磷酸酯[含量>6%]	地虫硫磷	944-22-9	剧毒
139	乙硼烷	二硼烷	19287-45-7	剧毒
140	乙酸汞	乙酸高汞; 醋酸汞	1600-27-7	剧毒
141	乙酸甲氧基乙基汞	醋酸甲氧基乙基汞	151-38-2	剧毒
142	乙酸三甲基锡	醋酸三甲基锡	1118-14-5	剧毒
143	乙酸三乙基锡	三乙基乙酸锡	1907-13-7	剧毒
144	乙烯砷	二乙烯砷	77-77-0	剧毒
145	N-乙烯基乙撑亚胺	N-乙烯基氮丙环	5628-99-9	剧毒
146	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	异氰酸苯酯	苯基异氰酸酯	103-71-9	剧毒
148	异氰酸甲酯	甲基异氰酸酯	624-83-9	剧毒

附录II

实验室安全各类标识

1, 红色一禁止标识

			
禁止烟火	禁止饮食	非请勿入	禁止乱动消防器材
			
禁止放易燃物	禁止超载用电	禁止乱接电线	禁止无人开着水龙头
			
禁止穿化纤服装	禁止披散长发	禁止穿拖鞋	禁止强酸强碱混放
			
禁止化学品叠放	禁止试剂无标签	禁止大量试剂存放	禁止激光照射他人
			
禁止加热设备无人值守	烘箱上禁放易燃物		

2, 黄色—警告标识

 <p>当心静电</p>	 <p>当心化学反应</p>	 <p>当心腐蚀</p>	 <p>当心化学品泄漏</p>
 <p>当心有毒气体</p>	 <p>当心磁场</p>	 <p>当心电离辐射</p>	 <p>当心激光</p>
 <p>当心低温</p>	<p>实验完毕 物品归位</p>	<p>危险, 通宵实验 必须2人以上在场</p>	<p>冰箱内物品 标识清晰 定时清理</p>
<p>烘箱长期使用 请15分钟 巡视一次</p>	<p>冰箱不具备防爆 功能, 易燃易爆 物禁止放入</p>	<p>注意 有机废液</p>	<p>注意 无机废液</p>
<p>注意 生化固废</p>	<p>注意 锐器安全</p>	<p>注意 最后离开实验室 检查水电气门窗</p>	 <p>生物危害 —— 微生物安全实验室</p> <p>实验室名称: _____ 实验室负责人: _____ 联系电话: _____</p> <p>外来人员未经许可严禁入内</p>

3, 蓝色一指令标识

			
保持整洁	保持通道畅通	紧急喷淋下无物	注意通风
			
气瓶远离热源	监控区域	必须拔出插头	必须消毒
			
必须穿防护服	必须戴防护眼镜	必须戴防护口罩	必须戴防毒面具
			
必须戴防护面罩	必须戴防护手套	必须穿防护鞋	必须戴防护帽
			
必须戴安全帽	必须戴护耳器	必须加锁	

4, 绿色一提示标识



5, 常用化学品标识



注：各类标签中的数字对应

GB6944-2005《危险货物分类和品名编号》中危险货物分类号。

附录III

实验室安全事故案例

1. 北京XX大学“12·26”较大爆炸事故

事故经过：

2018年12月26日，北京XX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。

2018年12月26日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。

2018年12月26日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XX大学土木建筑工程学院官方网址变成灰色调，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**和张*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XX大学研究决定，对学校党委书记、校长、副校长等12名干部及土木工程学院党委进行问责，并分别给与党纪政纪处分。

事故原因：

实验室堆放大量易燃易爆化学品，30桶镁粉、8桶催化剂、6桶磷酸钠等。使用搅拌机对镁粉和磷酸搅拌反应过程中，料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸，继而引发镁粉粉尘云爆炸，爆炸引起周边镁粉和其他可燃物燃烧，造成现场3名学生烧死。事故调查组同时认定，北京XX大学有关人员违规开展试验、冒险作业；违规购买、违法储存危险化学品；对实验室和科研项目管理不到位。

安全警示：

全方位加强实验室安全管理；全过程强化科研项目安全管理；全覆盖管控危险化学品；实验室操作规范牢记于心。



2. XX大学实验室爆炸事故

事故经过：

2016年12月18日，XX大学化学系实验室发生一起爆炸事故，事故造成一名正在做实验室的孟姓博士后当场死亡。爆炸的是一个氢气钢瓶，爆炸点距离孟姓博士后的操作台两三米处，钢瓶为底部爆炸。钢瓶原长度大概一米，爆炸后只剩上半部大概40公分。火灾发生后，楼内师生及时组织撤离，周围人员得以有效疏散。

事故原因：

直接原因：事发实验室储存的危险化学品叔丁基锂燃烧发生火灾，引起存放在实验室的氢气压力气瓶在火灾中发生爆炸。

间接原因：违规存放危险化学品，违规使用易燃、易爆压力气瓶。《危险化学品安全管理规定》、《实验室气瓶安全管理规定》实验室安全管理制度不落实；实验室安全管理不到位；学生安全意识淡薄。

安全警示：

强化师生大安全意识，牢固树立“安全第一，以人为本，关爱生命”的安全理念，坚决杜绝违规开展实验、冒险作业。

严格落实实验室安全管理制度，实验室安全管理要管到位，管到实验的每个细节。



3. XX大学实验室爆炸事故

事故经过：

2016年9月21日十点半左右，生物研究所4114实验室三名研究生（一名研二，两名研一）进行氧化石墨烯的实验，三人都未穿实验服，并且未带护目镜，研二学生进行实验教学示范；过程为在一个敞口大锥形瓶中放入750mL的浓硫酸并与石墨烯混合，接下来放入一勺高锰酸钾（未称量），放入之前，研二学生还在告诫其他人，放入有可能有爆炸危险，但不幸的是，话音刚落，爆炸就发生了。两名正对实验装置的学生受重伤（研二学生双眼失明，一名研一学生有失明可能），另一名背对着实验装置的研一学生受轻伤。

事故原因：

实验过程操作不规范引起爆炸且学生实验过程未采取有效的防护措施。

安全警示：

学生进入实验室前需进行实验室安全准入培训；学生在进行危险性实验时需要做实验安全风险评估；做实验一定要了解实验原理，明确实验风险，并有稳妥的应对措施。



4. 中国XX大学实验室爆炸事故

事故经过：

2015年4月5日10时左右，刘某到中国XX大学南湖校区化工学院A315实验室做实验。10时30分左右，向某来到A315实验室，在刘某南边的实验台做甲烷混合气体（甲烷2%）催化剂活性实验。11时40分左右，宋某也来到了A315实验室，在靠南边窗口位置的桌子上网找资料。这时，向某的实验做完，坐到宋某斜对面整理资料。12时30分左右，汪某和江某来到A315实验室，他们两人到向某做实验的实验台开始做甲烷混合气体（4月3日自制甲烷混合气体）燃烧实验。12时40分左右，一声尖锐的响声之后，甲烷混合气体实验室气瓶突然爆炸，造成向某、宋某、刘某三名轻伤，汪某、江某二名重伤，其中汪某经医院抢救无效死亡。

事故原因：

发生事故的实验室为化学学院一名教授的科研工作室，事故原因为在实验操作过程中操作不慎引起瓦斯爆炸。

安全警示：

要充分了解实验过程中使用的各种易燃易爆气体、药品的特性以及爆炸界限；在进行易燃易爆气体、化学品的操作之前应仔细阅读安全操作手册；一旦化学药品或气体泄漏按照紧急预案冷静处理。

一实验室发生爆炸 致1人死亡4人受伤



5. 南京XX大学废弃实验室爆炸

事故经过：

2013年4月30日上午9点左右，南京XX大学校内一废弃实验室拆迁施工发生意外爆炸，现场施工的4名工人2名重伤，2名轻伤，其中1名重伤人员经医院抢救无效死亡。爆炸周边方圆几公里内的居民感受到了明显震感，甚至有几户居民家中的玻璃门被震碎。

事故原因：

学校为了校庆到处都在施工，可能是赶工期而忽略了安全隐患，减少了相关程序。爆炸疑因拆迁引爆炸药仓库。

安全警示:

实验室内外单位施工要严格执行相关程序，并严格把控作业过程。

危险品存放处要设置明显安全标识，以防因他人不知情引发危险。



6. XX大学剧毒化学品中毒事故

事故经过:

2013年3月31日下午，林*浩以取物为借口，从他人处借得钥匙后，进入**大学附属中山医院11号楼204影像医学实验室，取出其于2011年参与医学动物实验后存放于此处的、内装有剩余剧毒化学品N-二甲基亚硝胺原液的试剂瓶和注射器，并装入一个黄色医疗废弃物袋中带离该室。

2013年3月31日17时50分许，林*浩携带上述物品回到421室，趁无人之机，将试剂瓶和注射器内的N-二甲基亚硝胺原液投入该室饮水机内，后将试剂瓶等物装入黄色医疗废弃物袋，丢弃于宿舍楼外的垃圾桶内。

2013年4月1日9时许，黄某在421室从该饮水机接水饮用后出现呕吐等症状，于当日中午到中山医院就诊。

2013年4月16日，博士生预科黄某因中毒导致多器官衰竭，最终死亡。

事故原因:

室友矛盾，林*浩在饮水机中投入N-二甲基亚硝胺，引起中毒。

安全警示:

应规范剧毒化学品管理, 严格落实执行入库验收、出库核对、及时登记领用人、品名与剂量等内容。

配置剧毒化学品专用保险柜, 实行双人双锁并安装监控设备。



7. XX大学实验室甲醛泄漏事故

事故经过:

2012年2月15日下午两点左右, XX大学鼓楼校区化学楼6楼实验室发生甲醛泄漏事故。很快警车和消防车紧急赶到现场与学校有关专家一起处置事故。半个小时后, 消防车离开现场, 聚集在楼下的约200名师生开始回到楼内, 事故中不少学生喉咙痛、流眼泪、感觉不适, 但未出现人员伤亡。

事故原因:

据了解, 发生泄漏的是化学楼6楼的一间实验室, 甲醛是从一个容量约为3升的反应釜中泄漏出来的。甲醛是实验的合成物质, 保存在反应釜中。校方了解后得知, 当时一名老师正在这间实验室里进行试验, 但是中途出去了几分钟, 就在这段时间内发生了泄漏事故。这名做实验的老师中途离开行为违反了实验规定, 学校按规定进行了处理。

安全警示:

学校的反应容器应当严格执行检测和年检规定; 实验时应当严格检查并将反应釜盖子拧紧, 否则气体容易发生泄漏; 发生意外情况时, 严格执行应急处置流程, 尽快采取应急措施, 避免出现严重后果。

8. XX大学机械伤害事故

事故经过：

2011年4月13日，XX大学天文物理学专业大四女生米歇尔在位于实验楼地下室的机械件操作车床时，因头发被车床绞缠，最终不幸导致“颈部受到压迫窒息身亡”。

安全警示：

实验前要具备机械传动设备常识；必须穿工作服，严禁长发和穿短裤上机；机器启动和关闭时要严格按照标准程序进行；定期检修、拧紧连接螺钉，检查润滑度。



来源：深圳新闻网-深圳晚报

2011年04月15日06:56

我来说两句(0)

复制链接

打印

大 中 小



米歇尔生前照片。

9. XX大学试剂储存不当事故

事故经过：

2011年10月10日，XX大学化学化工实验室，因药物储存柜内的三氯氧、氰乙酸乙酯等化学试剂存放不当遇水自燃，引起火灾。整个四层楼内全部烧为灰烬，实验室的电脑和资料全部烧毁，最后导致火灾面积790平方米。

事故原因：

实验室西侧操作台有漏水现象，未将遇水自燃试剂放置在符合安全条件的储存场所，对遇湿易燃物品管理不严。

安全警示：

遇湿易燃物品其共性是遇水反应，放出可燃性气体，易发生爆炸，有以下几类物质：活泼金属如钾、钠、锂等及其氢化物；碳的金属化合物，如碳化钙（电石）、碳化铝等；磷化物，如磷化钙等。



安全常伴，人人有责
共筑平安校园

附件一

实验室安全承诺书

我已经认真学习了《海南大学实验室安全手册》，熟悉实验室各项管理制度和要求。本人承诺将严格遵守实验室各项安全制度和操作规程，并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。如因自己违反规定发生安全事故，造成人身伤害和财产损失，我愿承担相应的责任。

本人签字：_____

_____年____月____日

所在单位（学院）：_____

学号、姓名（正楷）：_____

身份证号：_____

注：本承诺书由所在单位存档备查

附件二

海南大学研究生安全教育登记卡

学院: _____ 专业: _____ 博士 / 硕士年级: _____

姓名		性别		出生年月		籍贯	
导师		本人家庭地址					
学校安全考核时间		学校安全考核成绩		考核负责人签名			
学院安全教育内容	1. 安全工作方针、政策、法律法规。 2. 学校、学院安全工作各项规章制度。 3. 本学院安全工作及实验室特点。 4. 一般、消防知识。 5. 学院(学校)安全工作方面经验、教训。 6. 其他 培训人: _____ 受培训人签名: _____ 培训时间: _____ (学院公章)						
导师、岗位安全教育内容	1. 课题研究内容所涉及到的安全知识、安全操作规程。 2. 实验过程中所使用的设备、装置安全防护要求, 实验过程中可能发生的问题及注意事项。 3. 新项目、新材料、新工艺、新技术、新设备安全实验知识及个人防护措施。 4. 其他 培训人: _____ 受培训人签名: _____ 培训时间: _____						
备注							

主要参考资料

1. 《华南理工大学实验室安全手册》
2. 《浙江大学实验室安全教育手册》
3. 《中山大学实验室安全手册》
4. 《香港浸会大学安全手册》
5. 《香港科技大学安全与环境保护手册》
6. 《宁波大学实验室安全手册》
7. 《复旦大学实验室安全手册》
8. 《高校实验室安全工作参考手册》（冯建跃主编，中国轻工业出版社，2020年）
9. 《高校化学类实验室安全与防护》（冯建跃主编，浙江大学出版社，2012 年）
10. 《高校实验室安全基础》（朱丽娜等编著，天津大学出版社，2014 年）
11. 《大学实验室安全基础》（黄凯等编著，北京大学出版社，2012 年）
12. 《激光安全等级与防护 [J]》（陈日升等，《辐射防护》2007.27（05）



行政办公楼215室



0898-66280131



whm990387@hainanu.edu.cn