



# 危险化学品安全管理与应急处置

## ——从高校到企业

报告人：郭栋才 教授/博导

电 话：18073150008

E-mail: [dcguo2001@hnu.edu.cn](mailto:dcguo2001@hnu.edu.cn)





# 报告内容

## CONTENTS

一、引言

二、高校实验室安全管理

三、危险化学品生产安全管理

四、建立高校实验室EHS管理体系

五、致谢





# 一、引言

## ● 安全管理问题：学校，企业，日常行为，……

2017年7月27日3点，四川大学高分子学院插有天平、旋转蒸发仪和烘箱的插座没有关闭导致短路起火，烧毁5间实验室，由于相关实验室还存有废液，导致发生小型爆炸。



2017年3月18日，中北大学国防科技重点实验室失火，没有发现人员伤亡，过火面积约200平米。



2016年9月21日，东华大学化学化工与生物工程学院一实验室发生爆炸，两名学生受重伤。



2015年12月18日，清华大学一实验室发生火灾爆炸事故，事故造成一名实验人员死亡。





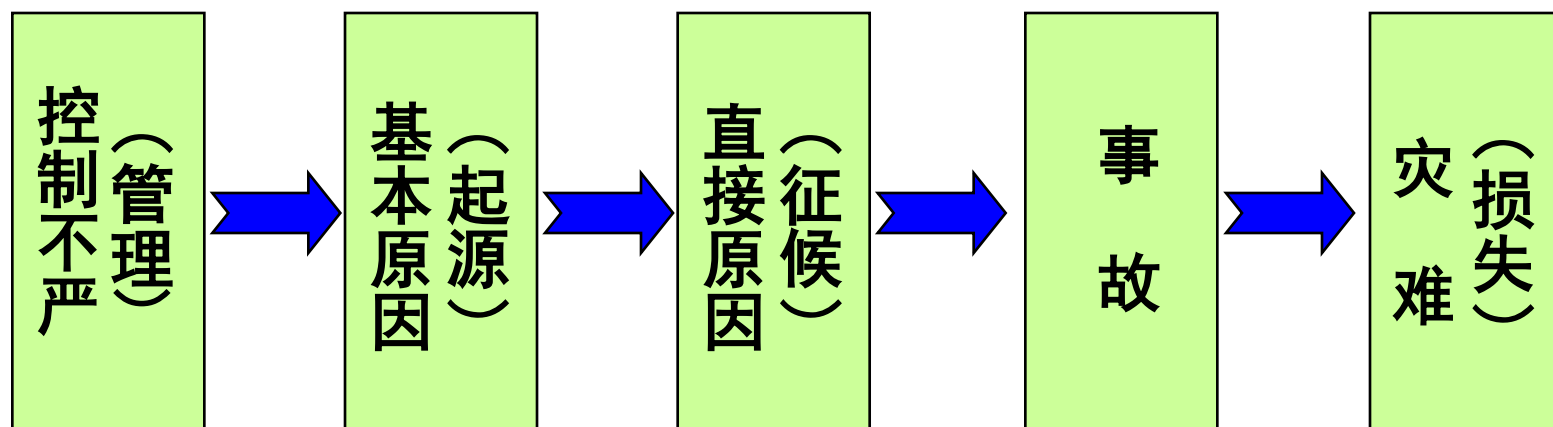
2015年8月12日23:30左右，位于天津滨海新区塘沽开发区的天津东疆保税港区瑞海国际物流有限公司所属危险品仓库发生爆炸



2008年11月23日下午2:50分左右，中南大学13栋2楼一栋寝室起火，起火原因是使用违规电器，所幸没有人员伤亡。



# ● 实验室为什么发生安全事故？



实验室事故虽由不安全行为、不安全设备及不安全环境所引起，但主要是管理不善、不重视安全。



# 事故原因

天灾

占2%

人祸

占98%

不安全行为

- a. 知识的不足。（不了解）
- b. 经验不足。（不熟练）
- c. 意愿缺乏。（不遵守规章）
- d. 过度疲劳。（倦怠感）
- e. 对工作不适应。
- f. 烦恼。

不安全环境

工作环境、设备设施可能对人产生危险

湖南大学  
HUNAN UNIVERSITY



# ●高校实验室安全事故的认知

为了**防止安全事故**的发生，学生必须**了解**：

1、什么是危险化学品、剧毒品、监控化学品、易制毒品、民用爆炸物品？

2、什么是首批重点监管的危险化学品？







## ● 化学品的生命周期与安全事故

化学品的生命周期包括：生产、使用、储存、经营、运输、废弃六个环节。

安全事故包括：火灾、爆炸、中毒等。

每一个环节都必须按照国家的法律法规和相关标准进行作业，以避免化学事故的发生。



## 二、高校实验室安全管理

安全 (safety) :

安全是避免危险因子造成人员暴露、向事发地外扩散并导致危害的综合措施。

实验室安全 (laboratory safety) :

实验室安全是避免危险因子造成实验室人员暴露、向实验室外扩散并导致危害的综合措施。

湖南大学  
HUNAN UNIVERSITY

安全 ↔ 管理



# 高校实验室安全：

化学安全

易燃易爆安全

生物安全

放射安全

辐射安全

用电安全（强电、弱电）

机械设备安全





# 高校实验室危害：

火灾、爆炸

中毒窒息

腐蚀危害

压力容器爆炸危害

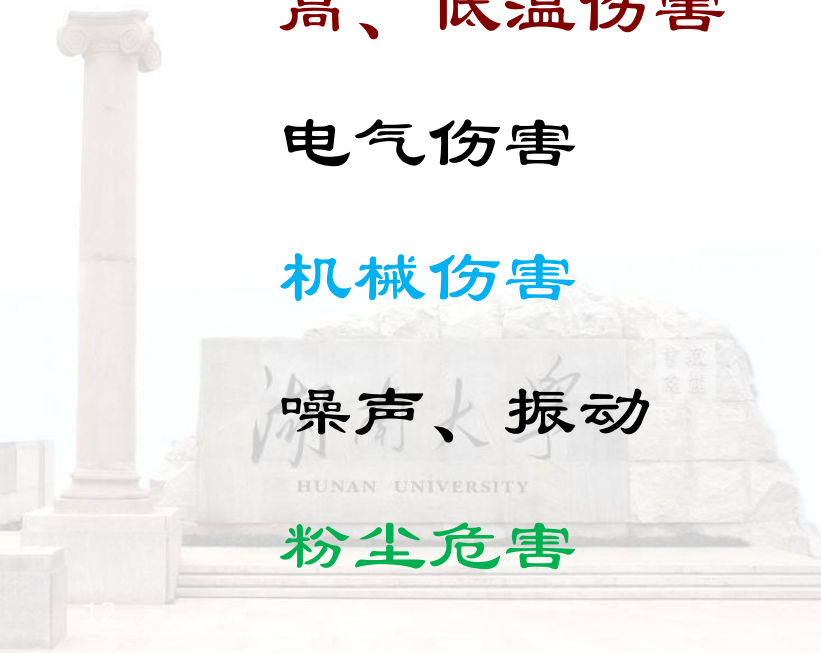
高、低温伤害

电气伤害

机械伤害

噪声、振动

粉尘危害





## 高校实验室特点

高校实验场所以化学性灾害为主

- 用量少
- 种类多
- 人员更替频繁，新进人员多
- 新研发，未知风险很高

湖南大学  
HUNAN UNIVERSITY





# 高校化学实验室常见危险品及保存方法





# 高校化学实验室常见危险品及保存方法：

## 1. 爆炸品

**特性：**摩擦、震动、撞击、碰到火源、高温能引起激烈的爆炸。

**实例：**三硝基甲苯、硝化甘油、硝化纤维、苦味酸、雷汞等。

**保管与使用时的注意事项：**装瓶单独存放在安全处。使用时要避免摩擦、震动、撞击、接触火源。

## 2. 易燃气体

**特性：**遇明火易燃烧；空气的混合物达到爆炸极限范围，遇明火、星火、电火花均能发生猛烈的爆炸。

**实例：**氢气、甲烷、一氧化碳等。

**保管与使用时的注意事项：**要密封（如盖紧瓶塞）防止倾倒和外溢，要远离火种（包括易产生火花的器物）。

## 3. 易燃液体

**特性：**易挥发，遇明火易燃烧；蒸气与空气的混合物达到爆炸极限范围，遇明火、星火、电火花均能发生猛烈的爆炸。

**实例：**汽油、苯、甲苯、乙醇、乙醚、乙酸乙酯、丙酮、乙醛、氯乙烷、二硫化碳等。

**保管与使用时的注意事项：**要密封（如盖紧瓶塞）防止倾倒和外溢，存放在阴凉通风的专用橱中，要远离火种（包括易产生火花的器物）和氧化剂。



# 高校化学实验室常见危险品及保存方法：

## 4. 易燃固体

**特性：**着火点低，易点燃，其蒸气或粉尘与空气混合达一定程度，遇明火或火星、电火花能激烈燃烧或爆炸；跟氧化剂接触易燃烧或爆炸。

**实例：**硝化棉、萘、樟脑、硫黄、红磷、镁粉、锌粉、铝粉等。

**保存及使用时的注意事项：**跟氧化剂分开存放于阴凉处，远离火种。

## 5. 自燃品

**特性：**跟空气接触易因缓慢氧化而引起自燃。

**实例：**白磷（白磷同时又是剧毒品）。

**保管及使用时的注意事项：**放在盛水的瓶中，白磷全部浸没在水下，加塞，保存于阴凉处。使用时注意不要与皮肤接触。

## 6. 遇水燃烧物

**特性：**与水激烈反应，产生可燃性气体并放出大量热。

**实例：**钾、钠、碳化钙、磷化钙、硅化镁、氢化钠等。

**保管及使用时的注意事项：**放在坚固的密闭容器中，存放于阴凉干燥处。

少量钾、钠应放在盛煤油的瓶中，使钾、钠全部浸没在煤油里，加塞存放。



# 高校化学实验室常见危险品及保存方法：

## 7. 强氧化剂

**特性：**与还原剂接触易发生爆炸。

**实例：**过氧化钠、过氧化钡、过硫酸盐、硝酸盐、高锰酸盐、重铬酸盐、氯酸盐等。

**保管及使用时的注意事项：**跟酸类、易燃物、还原剂分开，存放于阴凉通风处。使用时要注意其中切勿混入木屑、炭粉、金属粉、硫、硫化物、磷、油脂、塑料等易燃物。

## 8. 毒品

**特性：**摄入人体造成致命的毒害。

**实例：**氰化钾、氰化钠等氰化物，三氧化二砷、硫化砷等砷化物，升汞及其他汞盐，汞和白磷等均为剧毒品，人体摄入极少量即能中毒致死。可溶性或酸溶性重金属盐以及苯胺、硝基苯等也为毒品。

**保管与使用时的注意事项：**剧毒品必须锁在固定的铁橱中，专人保管，购进和支用都要有明白无误的记录，一般毒品也要妥善保管。使用时要严防摄入和接触身体。

## 9. 强腐蚀性物质

**特性：**对衣物、人体等有强腐蚀性。

**实例：**浓酸（有机酸中的甲酸、乙酸等）、固态强碱或浓碱溶液、液溴、苯酚等。

**保管与使用时的注意事项：**盛于带盖（塞）的玻璃或塑料容器中，存放在低温阴凉处。使用时勿接触衣服、皮肤，严防溅入眼睛中造成失明。



# 1、化学实验室不安全现象

## ➤ 主要表现:

- ❖ 化学物质未明确分类、标示及存放
- ❖ 没有物质安全资料表  
(**MSDS: material safety data sheet**)
- ❖ 化学物质存放场所不符合安全规定
- ❖ 化学实验未在适当地点操作
- ❖ 化学废液之分类、标示、存放地点不适当
- ❖ 通风系统效果欠佳，使用维护不当。













## 2、实验室安全管理制度

- 1、湖南大学实验室安全管理办法
- 2、湖南大学通识类安全教育考试试题
- 3、湖南大学化学化工学院安全教育考试试题
- 4、湖南大学化学实验室常用有毒药品操作规范
- 5、湖南大学危险物品管理办法
- 6、湖南大学实验室学生须知

安全管理——规范化，制度化，标准化，科学化。



# 3、实验室安全措施

## 采取安全措施的必要性：

- **保护自己** 免于实验场所的危害
- **保护他人** 免于实验场所的危害
- **互相保护** 免于实验场所的危害
- **法规要求**
  - ❖ 安全卫生法
  - ❖ 管理组织、教育训练
  - ❖ 允许浓度、环境测定、安全卫生管理
  - ❖ 安全设施、设备检查





# 3、实验室安全措施





# 3、实验室安全措施







# 3、实验室安全措施







# 3、实验室安全措施







# 3、实验室安全措施







# 3、实验室安全措施





# 3、实验室安全措施



湖南大学  
化学化工学院

### 化学实验室安全条例

- 1 上课前必须穿实验服，严禁穿拖鞋进入实验室。
- 2 实验室内严禁嬉笑打闹和高声喧哗，不得在实验室内进食或吸烟。
- 3 熟悉实验室水、电、气总开关的位置，了解有关安全器材和设施的位置及正确使用方法。
- 4 认真了解并严格遵守有关仪器、试剂的操作规程和使用方法。
- 5 涉及危险、有毒或刺激性气体的实验必须在通风橱中进行。
- 6 严禁将灼热物品直接放在实验台上，严禁随意混合化学药品，未经允许不得使用明火。
- 7 所有药品及产品不得擅自带出实验室；各种废弃物须放在指定的收集容器内，严禁将化学废弃物倒入水槽内。
- 8 一旦发生仪器故障或安全事故，必须立即停止实验，并及时报告指导教师进行处理。

化学实验教学中心

湖南大学  
化学化工学院

### 危险物品管理办法

- 1 凡使用剧毒、易爆、易燃、放射性等危险物品的单位，必须指定专人负责保管。
- 2 危险物品必须分类存放，严禁混存。
- 3 存放危险物品的地方必须有严格的安全措施，防止中毒、窒息、自然自燃，以确保人身和财产安全。
- 4 实验室内严禁吸烟，严禁携带火种入内。
- 5 危险物品领用人必须严格遵守服务及使用许可证手续。
- 6 实验室内严禁存放有毒品类、腐蚀性、强氧化性的剧毒化学品交给学院安全管理处统一管理，不得随意存放。
- 7 危险物品的废料必须妥善保管，严禁随意丢弃。一旦发生事故各单位应各自有关部门统一办理手续，报经安全部门集中处理。

湖南大学







# 3、实验室安全措施





# 4、实验室安全督查

教育部文件：《关于开展2017年度高校科研实验室安全检查和通知》（**12大类59小类360项**）（**2016年11大类42小类251项**）

按照“**全覆盖、零容忍、严执法、重实效**”和“**党政同责、一岗双责、失职追责**”的要求，加强组织领导，重点对实验室的危险品管理使用及其他安全隐患开展专项检查和整治，全面深入开展安全教育，排查安全隐患，堵塞安全漏洞，落实安全措施，完善安全事故应急预案。进一步健全实验室安全监管责任体系和长效工作机制，强化实验室安全风险防控意识和能力，把实验室各项安全管理措施真正落到实处。

1、教育部-高校实验室安全检查对照表

2、高校实验室安全隐患自查台账



# 三、危险化学品生产安全管理

危险化学品：

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。







# 三、危险化学品生产安全管理

## 1、危险化学品生产安全许可

### (1) 安全预评价

范例

### (2) 安全设施设计专篇

范例

### (3) 安全验收评价

范例





# 三、危险化学品生产安全管理

## 2、危险化学品生产安全评价法

- (1) 安全检查表法
- (2) 危险度评价法
- (3) 预先危险分析方法
- (4) 危险和可操作性评价法
- (5) 作业条件危险性评价法
- (6) 危险指数评价法
- (7) LEC评价法
- (8) 人员可靠性评价法
- (9) 道化学火灾、爆炸指数评价法
- (10) 危险化学品重大危险源辨识



# 三、危险化学品生产安全管理

## 3、危险化学品生产安全对策措施

(1) 危险化学品生产安全技术对策措施

(2) 危险化学品生产安全管理对策措施





## 四、建立高校实验室EHS管理体系

**EHS:**

环境 Environment、健康 Health、安全 Safety。

EHS管理体系——环境、健康与安全管理体系。

### 建立EHS管理体系的目的

保护实验环境，改进高校实验室的健康性和安全性，改善实验条件，维护实验人员的合法权益，创造更好的经济效益和社会效益。

HUNAN UNIVERSITY



## EHS危险源产生原因：

1、**存在能量及有害物质**：能量就是做功的能力，可以造福人类，也可以造成人员伤亡和财产损失；有害物质能损害人员健康、破坏设备、物品性能。

2、**能量、有害物质失控**：设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷、环境因素。

## EHS危险源来自：

1、仪器设备的不安全状态；

2、人的不安全行为；

3、管理缺陷及环境方面的因素。





## ◆ 建立事故应急处置程序( emergency procedure)

### 普通事故:

小火, 非危险性气体泄露, 微量液体渗漏( < 20L) , 轻伤, 设备故障, 电梯故障等;

### 严重事故:

火灾/ 爆炸, 危险/ 有毒气体泄露, 大量液体渗漏( > 20L) 和重伤等。

**一旦发生严重事故, 必须立即报警并通知周围相关人员撤离。**

### 应急预案

- 1、对易挥发或易燃物品溢出事故的处理程序
- 2、对化学药品与人体大面积接触事故的处理程序
- 3、出现火灾情况的处理程序
- 4、事故报告的总结处理



# 化学实验室的本质安全：

安全记住在心里； 时刻落实实验中  
人人争当安全员； 安全管理记心间

## 化学实验室安全歌

水火无情，人命关天，安全第一，牢记心田。  
实验之前，准备在先，防护用品，一应俱全。  
短暂离开，同伴照看，尤应注意，停水停电。  
调压变压，使用继电，硅油热包，用作热源。  
用水注意，水管紧连，水量勿猛，下班拔管。  
慎用煤气，小心引燃，远离溶剂，远离实验。  
氢气钢瓶，操作要严，家用冰箱，不适实验。  
剧毒试剂，专人领取，金属钾钠，存放专点。  
残渣废液，不可入池，分门别类，各归其天。  
最后离室，是个关键，水电气窗，闸销复原。  
遇有险情，先断电源，报警号码，随处可见。

一防水患，二防火险，三防爆炸，四防触电。  
实验之中，不得擅离，及时观察，预防突变。  
加热过夜，最是危险，确需如此，要五保险：  
不准回流，不开水冷，温度恒定，方可安眠。  
使用电器，先查电线，防止短路，防止漏电。  
明火加热，通风在先，高压气瓶，放稳放远。  
箱内容器，一定盖严，要放平稳，务贴标签。  
各种溶剂，勿贮太多，存于阴处，入夏尤然。  
实验室内，保持整洁，不能用膳，不准抽烟。  
灭火用具，经常检查，急救药品，常备手边。  
此歌唱完，认真实践，胆大心细，永保安全。



祝大家万事如意！

谢谢！

