



谈谈高校化学安全

陈六平

(cesclp@mail.sysu.edu.cn)

2016年04月14日





I. 学校安全教育与社会安全

II. 高校化学安全的若干问题





I. 学校安全教育与社会安全

I. 学校安全教育与社会安全.ppt





学习目标：

安全补课

强化学习

激活大脑

作出表率

广泛宣传

安全文化

持续发展



II. 高校化学安全的若干问题





- 📖 引言
- 📖 高校实验室危害认知
- 📖 正确使用和佩戴个人防护用品
- 📖 高校实验室化学安全教育
- 📖 化学品与化学安全
- 📖 危险化学品与化学事故及其应急救援
- 📖 危险化学品使用及安全管理
- 📖 压力容器安全
- 📖 化学废弃物
- 📖 事故原因与安全管理
- 📖 结论





引言

高等院校：培养人才，实验室教学过程，实习实训过程，科研活动过程，危险源识别，风险评估，预防和控制风险？

活动，过程，风险(危险)因子？

人、物、管理，三者相互作用。



大安全观

个人，家庭，单位（学校、企业等），社会。

基本状况：不(够)安全。
为什么？

每个人对安全的认识
领导层对安全的认识
管理层对安全的认识
政府层对安全的认识
全社会对安全的认识

从认识（理念）到行动

做事

态度

认真度

结果是什么？

大量的非正常死亡！



对生命的尊重

1998年冬天，Regensburg, Germany。

武汉大学，教师，车灯与骑单车的故事。



鲁迅在逝世前不久于病中写下的文章《这也是生活》（最初发表于一九三六年九月五日上海《中流》半月刊第一卷第一期）中的有一句话：“**无穷的远方，无数的人们，都与我有关。**”

从我，到我们，到大家，到全社会。
将自己融入整个社会系统中！

人与人之间，人与社会之间，相互作用！

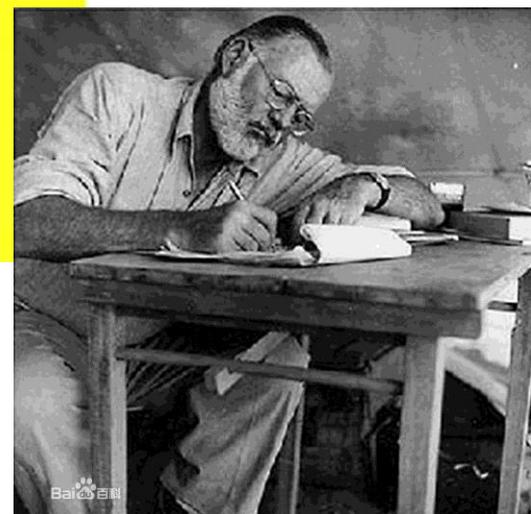




海明威在《丧钟为谁而鸣》中说过：“**所有的人是一个整体，别人的不幸就是你的不幸。所以，不要问丧钟是为谁而鸣——它就是为你而鸣。**”



青年海明威



你的安全，就是大家的安全，就是全社会和全人类的安全。



安全的规律

安全管理的对象是**风险**，管理的结果要么是**安全**，要么是**事故**。

我们说“安全的规律”，确切地说，就是事故发生的规律，就是事故是怎么发生的。世间的事都有个前因后果，事故这个结果也有原因，原因就在于事故相关的各个环节，就是说，事故是一系列事件发生的后果。这些事件是一系列的，一件接一件发生的，就是“一连串的事件”。

世间之事，皆有其因。



安全的规律

安全管理的“事故链”原理。

事故让人们看到了一个锁链：**初始原因**→**间接原因**→**直接原因**→**事故**→**伤害**。这是一个链条，传统、社会环境、人的不安全行为或物的不安全状态、人的失误、事故伤害；又像一张张多米诺骨牌，一旦第一张倒下，就会导致第二张、第三张直至第五张骨牌倒下，最终导致事故发生，出现相应的损失。按照“事故链”原理的解释，事故是因为某些个环节在连续的时间内出现了缺陷，这些不止一个的缺陷构成了整个安全体系的失效，酿成大祸。

墨菲定理 **海恩法则**



- 一切事故都是可以预防的
- 安全就是效益，安全就是价值，**安全就是生产力。**
- 做好安全工作，就是在创造价值，这种价值是长期的、战略性的，惠及全民、全社会和子孙后代的。

➤ 谁对安全负责？

管理层对安全负责。
管理层是什么？

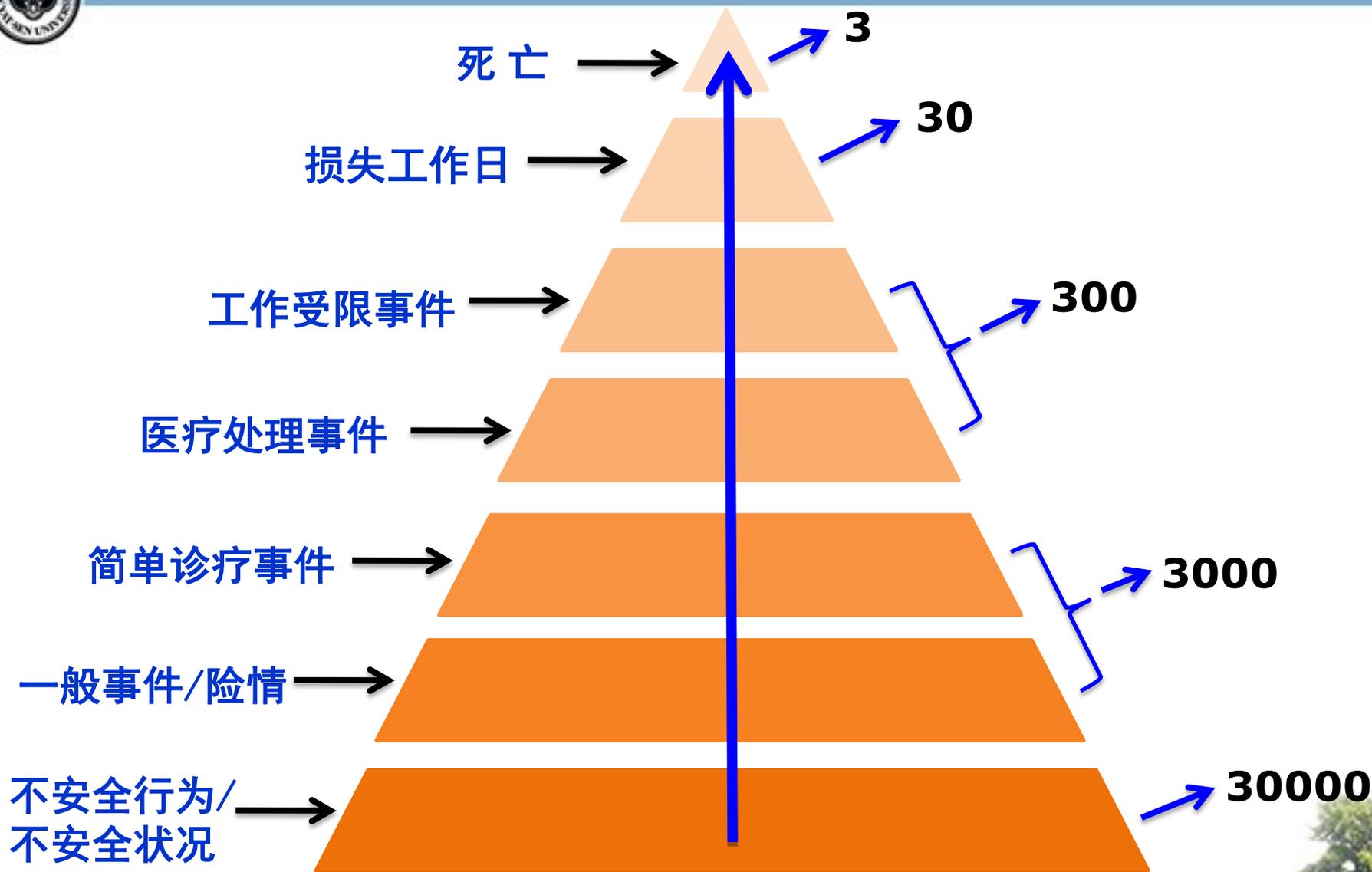
- 安全地工作是被聘用的条件
- 技术人员是安全和健康计划中的最重要因素
- 所有安全缺陷必须马上纠正 **杭州地铁“趴窝”事故**
- 必须进行安全检查



- 所有技术人员均必须进行培训，以达到安全工作
- 技术人员是安全和健康计划中的最重要因素
- 工作外的安全是安全工作的重要部分
- 伤害与疾病不会自然发生，任何事故皆有其源！
- 金字塔模型：一个概率事件

Pyramid model: a matter probability





伤害与疾病不会自然发生，任何事故皆有其源！



美籍华人在上海航站楼滑倒受伤获赔超73万

2012年07月10日（中新网）

准备赶飞机的美籍华人李茹(化名)，在上海城市航站楼等候机场巴士，行走至航站楼地面铺设一块钢板上时，被散在表面的油渍滑倒，左股骨中下段粉碎性骨折。她诉至法院要求上海空港巴士有限公司(以下简称：空港巴士公司)提出巨额经济赔偿。

上海静安法院10日透露，上海静安法院新近一审判决由空港巴士公司赔偿李茹各类经济损失计73.34万余元，另赔偿李茹公证、认证和鉴定费6386.27元。

2008年8月5日上午，李茹至空港巴士公司运营的静安寺航站楼，因脚下钢板光滑且沾有油渍而滑倒，她先后接受了三次住院治疗。2011年7月，李茹被认定该事故造成她左膝关节活动部分受限，该后遗症相当十级伤残。



2011年10月，年龄六十开外的李茹老人向法院起诉，提出“天价”经济赔偿要求，其中仅误工费就达8.5万美元。而空港巴士公司则辩称，李茹本身也存在有过错，事发地点并不是候车区，是车辆行走通道，认为行人不应该进入该区域内，要求减轻赔偿责任。

法院认为，该起事故发生地位于空港巴士公司的经营场所内，且非封闭区域，作为该公司理应承担保障乘客的安全义务，然却未及时清除钢板上的油渍，也未设置警告标志或安排专人看护，依法应当承担全部赔偿责任。

针对空港巴士公司对从2008年8月上旬至2011年5月中旬间，李茹多次住院及门诊所支付的费用及误机损失存有异议，法院逐一作出了认定。综合李茹的各项诉求，静安法院遂判决由空港巴士公司赔偿美籍华人李茹上述经济损失。



美籍华人在上海航站楼滑倒受伤

墨菲定理 **海恩法则**





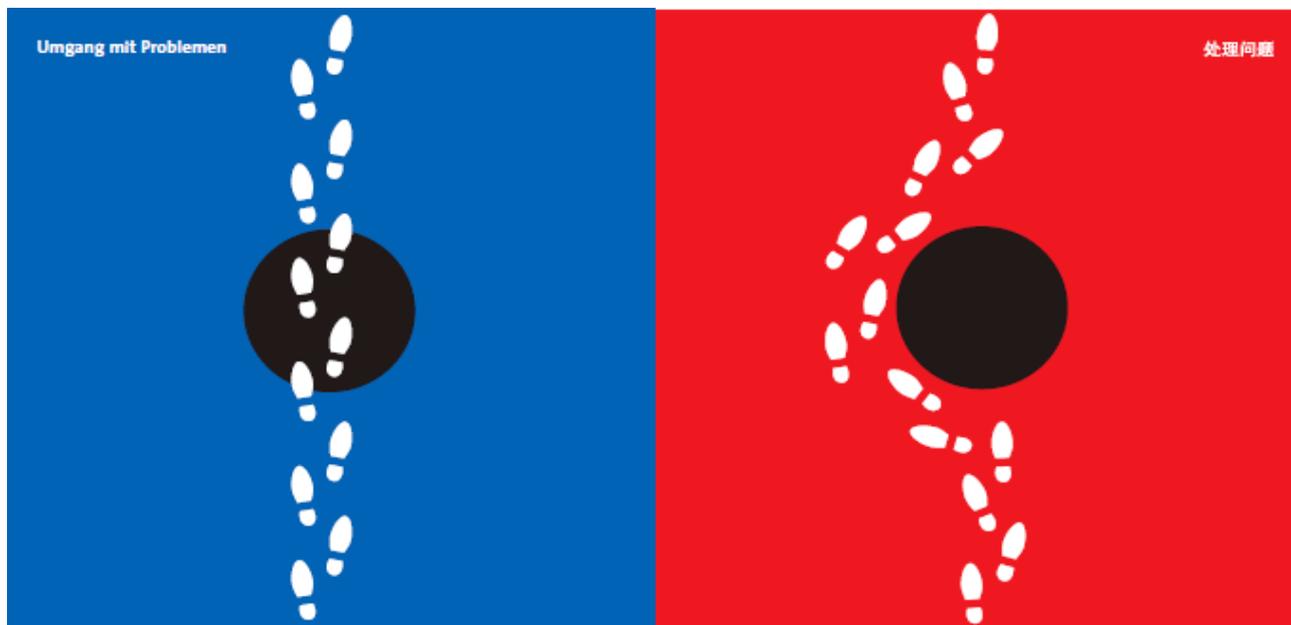
各人自扫门前雪，别管他人瓦上霜。

中国古训，文化，人，后果？
国学？





Addressing problems

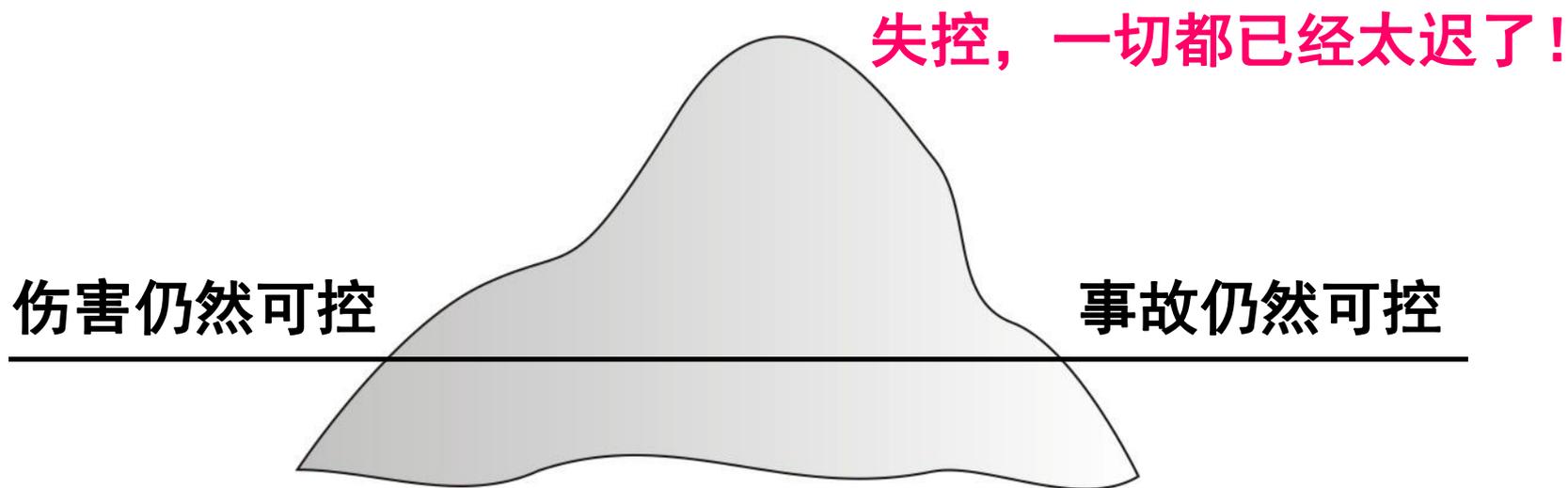


遇到问题，总可以绕着走。





冰山模型 (Iceberg model) :



目标是零!



- 零伤害
- 零职业病
- 零事故
- 零废物
- 零排放



- 安全、健康、环境体系的持续改进（continuous improvement）
- 公开的讨论与沟通（open discussion and communication）
- 一般安全原则：
 - ◆ 不要奔跑，要行走，除非将遭至潜在伤害。
 - ◆ 靠右行走，尤其是在拐弯的时候。
 - ◆ 上下楼梯要扶扶手，并且一步一阶。
 - ◆ 实验室内严禁吸烟。
 - ◆ 严禁恶作剧，嬉笑打闹，争吵斗殴。





安全第一，生命至上

理念，思维，价值观

- ✍ 安全的态度决定安全的行为
- ✍ 安全的行为形成安全的习惯
- ✍ 安全的习惯塑造安全的性格
- ✍ 安全的性格成就美丽的命运

态度



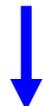
行为



习惯



性格



命运

让安全成为一种优秀的习惯！





安全——从小事做起，从细节做起。

安全管理：

科学化→规范化→标准化→制度化→法制化→可持续

本质安全，持续安全。

安全教育，任重道远，需大家共同努力！





本质安全是指通过设计等手段使设备或工作系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故的功能。具体包括：

(1) **失误—安全**，误操作不会导致事故发生或自动阻止误操作；

(2) **故障—安全功能**，设备、工艺发生故障时还能暂时正常工作或自动转变安全状态。

本质安全，就是通过追求各流程中人、物、系统、制度等诸要素的安全可靠和谐统一，使各种危害因素始终处于受控制状态，进而逐步趋近本质型、恒久型安全目标。



高校实验室危害认知

生物安全

化学安全

放射安全

辐射安全

激光安全

用电安全（强电、弱电、交流电、直流电）

机械和仪器设备安全（含**压力容器**安全）

消防安全

如氧气瓶等

其他危害





人的不安全因素：思想上，认识上，思维上，无所谓，侥幸心理，麻痹大意，是最重要的、无形的不安全因素。

危险物质

- 由气体、蒸汽、气溶胶、液体、膏状物等引起的直接和间接的健康损害
- 火灾和爆炸危险
特殊物质性能，或正在进行的反应无法受控，或物理爆炸

生物物质

- 由微生物引起的感染危害
- 基因，生物体的敏感性毒物

热损害

- 与热介质接触
- 与冷介质接触

高校实验室中的重要危害因素

特殊物理作用

- 噪音
- 超声
- 非电离辐射（UV-, IR-, 激光辐射）
- 电离辐射（X射线辐射，放射性辐射）
- 电磁场

组织缺陷

- 工作流程
- 培训,考核义务
- 工作配合
- 一般通讯
- 责任不清楚
- 报警和求援系统
- 急救系统

机械作用

- 有危险表面的部件
- 内爆(Implosion)
- 传输介质

电

危害人体的电流



高校实验室可能形成化学性灾害的特点是：

- 化学品用量少（无所谓，不重视）
- 化学品种类多（难管理），空间有限（如存放化学品不规范）
- 人员更替频繁，新进人员为数众多
（新入职人员，进修生，本科生，研究生，中学生等）
- 新研发的化学品，有些风险不清楚，科研探索未知
未知细节，未明情况，风险不确定。



高校实验室安全卫生最基本的工作是：

- 危害认知 / 风险识别
- 危害评估？
- 危害预防及改善控制

 人人参与，时刻防控

 多查资料，增加知能

对个人，学习，训练，知识，能力，习惯。

坚决落实制度，严格执行操作规程。

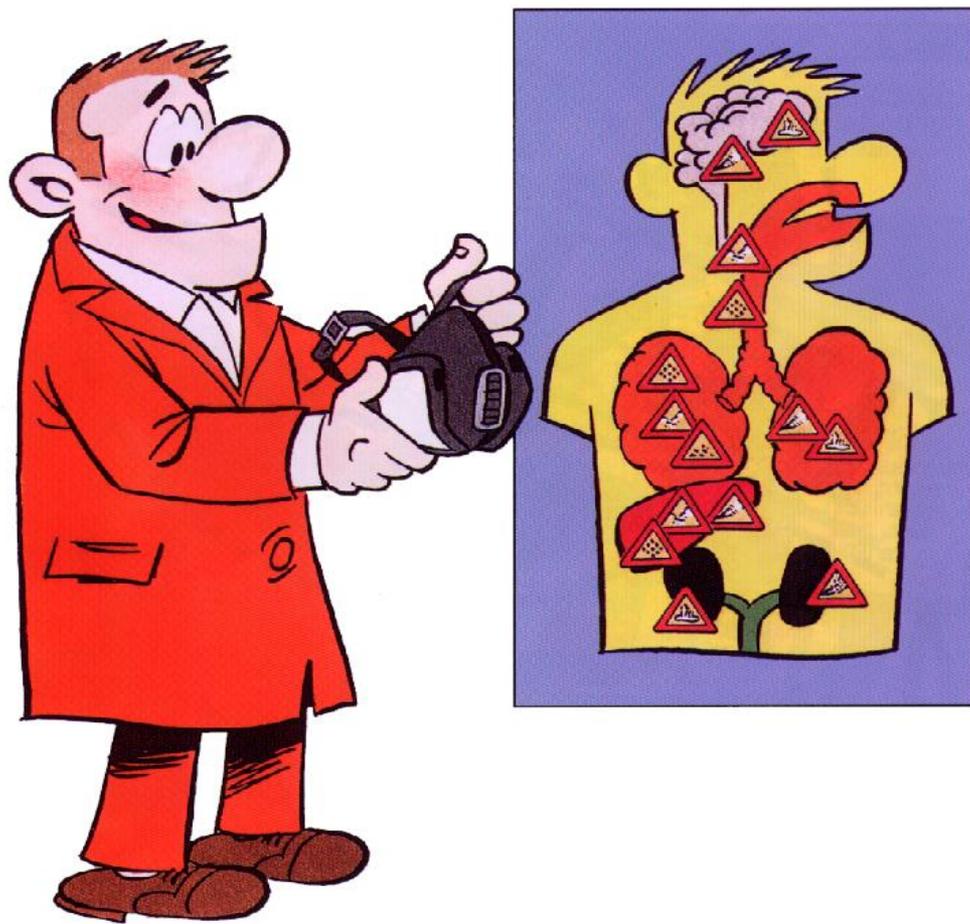
基本理念：

人人都是安全员！

对单位，规范，制度，标准，法规，安全文化。监管职责，培训与教育！

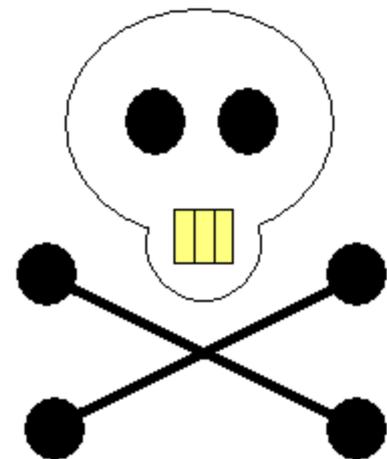


化学性危害



剂量决定一切

无毒？有毒/中毒



H_2 , CO , CO_2 , N_2 ,
水, 茶, 酒,
饭.....

量变 → 质变

化学实验教学中心



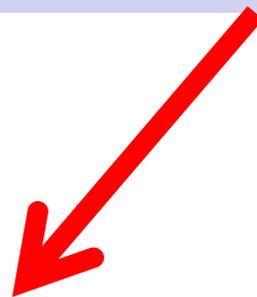
➤ 灾害类型

- ❖ 化学品毒性危害
- ❖ 火灾爆炸危害
- ❖ 粉尘危害

➤ 实验室**管理缺失**

- ❖ 化学物质未明确分类、标示及存放
- ❖ 未提供物质安全资料表（MSDS）
- ❖ 化学物质存放场所未符合安全规定
- ❖ 化学物质未在适当地点操作
- ❖ 化学废液之分类、标示、存放地点不适当
- ❖ 局部排气系统欠佳，使用维护不当。

6大问题。只要存在其中一个问题，就是安全隐患，就可能发生事故，该单位化学安全管理就不合格。





化学中毒 (Poison of chemicals)

化学中毒就是有毒化学品对人体的危害。

❖ 毒物进入人体的途径

毒物可经呼吸道、皮肤和消化道进入体内，前两种是主要途径，后一种比较次要。

❖ 毒物在体内的过程

- 分布
- 生物转化
- 排出
- 蓄积





❖ 化学毒物对人体的危害

化学品的毒害作用可分为如下临床

类型，**引起**

- 刺激
- 过敏
- 缺氧
- 昏迷和麻醉
- 全身中毒
- 致癌
- 致畸
- 致突变
- 尘肺





➤ 化学品危害暴露途径

误食，投毒。

❖ 食入

❖ 皮肤接触

❖ 呼吸道吸入

❖ 眼睛接触





➤ 食入危害与灾害案例

❖ 若经由口腔食入，则会使口腔、鼻、喉咙、肺部、和消化道黏膜所吸收，可能造成这些组织受到伤害，和产生系统中毒。

❖ 1997 年 12 月，台湾某私立大学化工研究所，学生因在实验室中**误食溴化丙烷**而导致死亡之意外事故。





➤ 皮肤接触危害

❖ 皮肤的局部刺激

❖ 化学品进入皮肤

✍ 毛囊、皮脂腺、汗腺、和皮肤外

表皮的吸收

✍ 割伤

✍ 擦伤





实验室局部排风？

排风柜设计与质量？

排风系统设计与建设？

➤ 呼吸道吸入危害

❖ 化学品以气状污染物（气体、蒸气）、粒状污染物（粉尘、雾滴、烟、气胶）存在。

❖ 经由口部黏膜、喉咙、和肺部等吸收途径进入人体。

❖ 造成实验人员的中毒潜在危害，或人体内某些正常的细胞组织受到严重损伤。



颗粒物是指悬浮于空气中的微粒，其大小通常以微米表示，如PM2.5，PM10。

粒状污染物

油性物质
粉尘

雾滴

烟

生物性
微粒

气态污染物

气体

蒸气

PM2.5 的真面目

PM，英文全称为 particulate matter(颗粒物)。科学家用 PM2.5 表示每立方米空气中这种颗粒的含量，这个值越高，就代表空气污染越严重。

数字之前

什么是 PM2.5?

1 毫米 = 1000 微米
大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物
也称为可入肺颗粒物
对空气质量 能见度 人体健康 影响很大

PM10
粒径小于 10 微米

能够进入上呼吸道
可通过痰液等排出
也会被鼻腔绒毛阻挡
健康危害相对较小

TSP
总悬浮颗粒物
粒径小于 100 微米

粒径 10 微米以上的
会被挡在人的鼻子外面





➤ 影响暴露程度的因素

❖ 污染物的特性

- ✍ 水溶性
- ✍ 粒径大小
- ✍ 浓度

❖ 暴露特性

- ✍ 路径
- ✍ 时间

❖ 暴露者的特性

- ✍ 呼吸道特性
- ✍ 呼吸型态





眼睛接触危害



3M



防冲击



眼睛非常敏感和易受刺激

化学品若接触到眼睛，常会造成眼睛灼伤等伤害，若严重时甚至会丧失视力。接触时应立即用大量清水冲洗。

防护眼镜，
材质，设计，
规格？



洗眼器和喷淋设备标准.pdf



火灾爆炸危害

(后续)





人因工程的潜在危害因子

- ❖ 姿势不良
- ❖ 用力过度，超过肌肉负荷
- ❖ 没有休息
- ❖ 长期重复性的动作等
- ❖ 长时间电脑工作





人因工程累积性伤害部位

- ❖ 手与腕部
- ❖ 手肘与前臂
- ❖ 肩部
- ❖ 颈部
- ❖ 背部
- ❖ 腿部
- ❖ 肌肉与肌腱的累积性伤害





其他危险因素

❖ 个人因子

吸烟、喝酒（提神饮料）、滥用药物、**个人疾病**、异常体质、睡眠障碍、**情感**等。

❖ 生活环境因子

工作压力、超时工作、工作负荷、**经济压力**等。

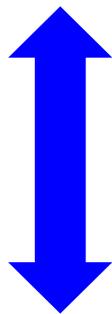




关心周围
帮助他人
造福社会

如何发现？
如何防控？

个人因子：疾病，情感，**情绪**，薪酬，喜好……



社会安全，公共安全。

全社会的安全意识

人人都是安全员

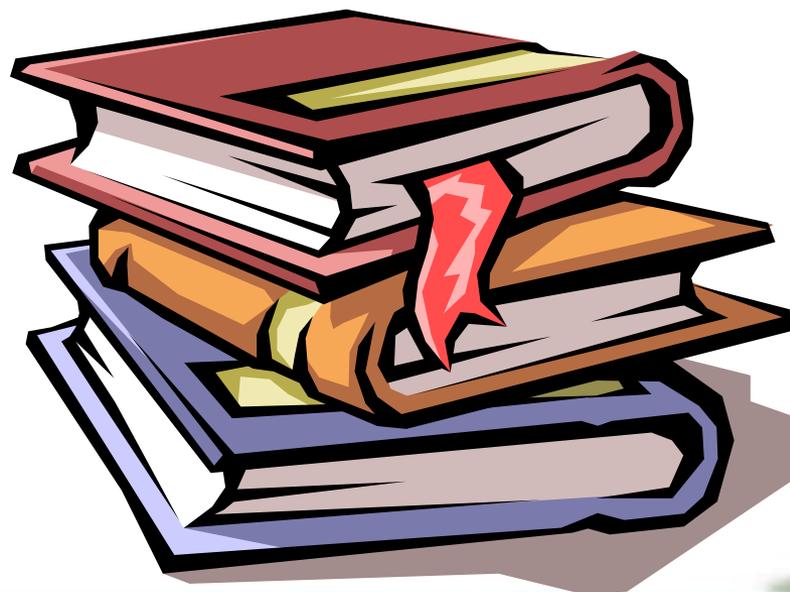


生命至高无上

识别危险

评估危险

预防和控制危险

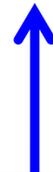




高校使用化学品与风险评估

A、教学常用化学品：甲醇、乙醇、丙酮、甲醛、乙醚、苯、甲苯、二甲苯、卤代有机物等，氧气、氩气、氮气、氢气等，双氧水，硝酸，硫酸，盐酸，氢氧化钠等，放射性物质，各种生化试剂。

B、科研用化学品：各教授课题组使用多种化学品，各种生化试剂，品种和数量难以统计。



C、常用易制毒化学品

如四川大学某教授课题组目前使用3000余种化学试剂



常用易制毒化学品种类

第一类

1. 1-苯基-2-丙酮
2. 3,4-亚甲基二氧苯基-2-丙酮
3. 胡椒醛
4. 黄樟素
5. 黄樟油
6. 异黄樟素
7. N-乙酰邻氨基苯酸
8. 邻氨基苯甲酸
9. 麦角酸
10. 麦角胺
11. 麦角新碱
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。





常用易制毒化学品种类

第二类

1. 苯乙酸
2. 醋酸酐
3. 三氯甲烷
4. 乙醚
5. 哌啶

第三类

1. 甲苯
2. 丙酮
3. 甲基乙基酮
4. 高锰酸钾
5. 硫酸
6. 盐酸





风险评估的依据

A、国家的法律法规

《危险化学品安全管理条例》

《危险化学品建设项目安全许可实施办法》

《中华人民共和国消防法》

《仓库防火安全管理规则》

《GB 50016-2006建筑设计防火规范》

《中华人民共和国安全生产法》

《安全生产许可证条例》

《危险化学品经营企业开业条件和技术要求 GB 18265》

《危险化学品经营许可证管理办法》

等等





B、高校安全管理系统

- 高校安全管理系统必须实现的目标

时时安全，事事安全，处处安全，人人安全，本质安全，持续安全，社会安全。

- 高校安全管理系统建设基本原则

科学化→规范化→标准化→制度化→法制化→可持续





B、高校安全管理系统

● 高校安全管理系统建设内容

安全投入

安全设施

安全管理制度

安全管理**实施细则**

安全**操作规程**

安全保障机制

安全责任制

安全教育

安全培训

应急系统与演练

安全文化

.....

从宏观到微观、到每一个具体的过程，每项制度要落实到人。**安全管理精细化！**



小结

人，物，状态？人与物的相互作用及其后果？

高校化学实验室：化学品，危险性；

仪器设备使用，危险性；

识别风险，评估风险，预防和控制风险。

如何做到、减小风险呢？

学习，实践，增加知识和能力！

制定“化学事故应急预案”





化学品泄漏，污染？

火灾，逃生线路！ 灭火器材？

身体不适？ 现场急救？

洗眼器，喷淋设备？

急救药箱。 个人防护装备？

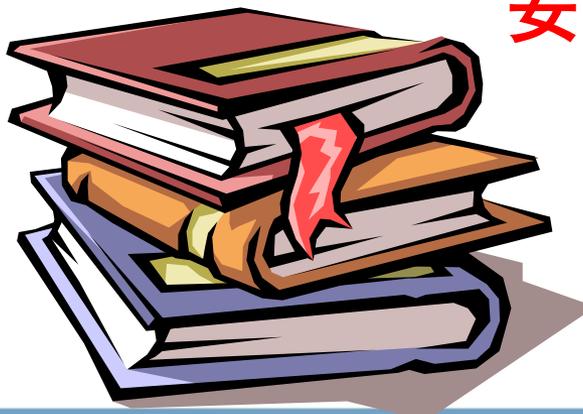




生命高于一切 安全重于泰山

安全第一，预防为主。
安全第一，警钟常鸣。
安全第一，人人牢记。
安全第一，落到实处。

安全工作要时时动脑，事事动脑，人人动脑。
安全工作要天天查，天天办，一时一刻不间断。
安全工作要做到科学化、制度化、群众化、常态化。



安全工作永远在路上！



高校实验室化学安全教育

- 一是**国家法律法规**的要求
- 二是**高校教学科研事业顺利发展的**要求
- 三是**员工自我保护**的需要

真的重要吗？

做了什么？

化学安全教育非常非常重要！



安全教育基础概念

各环节执行过程中的安全：不发生工伤事故、职业病、设备或财产损失的状况，即人不受伤害，物不受损失。

事故及伤亡事故：造成死亡、疾病、伤害和财产损失及其他损失的意外事件。伤亡事故指员工在实验过程中发生的人身伤害和急性中毒事故。





工伤：也称职业伤害，是指劳动者（职工）在工作或者其他职业活动中因意外事故伤害和职业病造成的伤残和死亡。

工伤保险：又称职业伤害保险，是指劳动者由于工作原因并在工作过程中遭受意外伤害，或因职业危害因素引起职业病，由国家或社会给负伤、致残及死亡者生前供养亲属提供必要的物质帮助的一种社会保险制度。



工伤保险条例2013版摘录

第二条 中华人民共和国境内的企业、事业单位、社会团体、民办非企业单位、基金会、律师事务所、会计师事务所等组织和有雇工的个体工商户（以下称用人单位）应当依照本条例规定参加工伤保险，为本单位全部职工或者雇工（以下称职工）缴纳工伤保险费。

中华人民共和国境内的企业、事业单位、社会团体、民办非企业单位、基金会、律师事务所、会计师事务所等组织的职工和个体工商户的雇工，均有依照本条例的规定享受工伤保险待遇的权利。



危害：可能造成人员伤亡、疾病、财产损失、工作环境破坏的根源或状态。

危险源：危险的根源，是指可能导致人员伤亡或物质损失事故的、潜在的**不安全因素**。





安全作业：指为了使劳动过程在符合安全要求的物质条件和工作秩序下进行，防止伤亡事故、设备事故及各种灾害的发生，保障劳动者的安全健康和生产作业过程的正常进行而采取的各种措施和从事的一切活动。

高校安全管理：以国家法律、法规、规定和技术标准为依据，采取各种手段，对高校实验室活动的安全状况，实施有效制约的一切活动。





安全管理责任制：根据国家安全法规和高校实际，
将各级领导、职能部门、教师、技术人员、**岗位操作**
人员在安全方面应该做的事及应负的责任加以明
确规定的一种制度。

责、权、利，对等

落实到人，做细、做到位！



安全管理责任制的作用：

- 明确单位的主要负责人及其他负责人、各有关部门和员工在教学科研活动中应负的责任。
- 在各部门及员工之间，建立一种分工明确、运行有效、责任落实的制度，有利于把安全工作落到实处。
- 使安全工作层层有人负责。





高校安全管理中，员工及学生的**职责**：

- 1、自觉遵守实验室安全规章制度，不违章操作，并随时制止他人违章操作；
- 2、遵守有关仪器设备维修保养制度的规定；
- 3、爱护和正确使用仪器设备、工具，正确佩戴防护用品；
- 4、**关心实验室安全情况**，向有关领导或部门提出合理化建议；
- 5、**发现事故隐患和不安全因素**，要及时向实验室负责人或有关部门汇报；
- 6、发生工伤事故，要及时抢救伤员、保护现场，报告领导，并协助调查工作；
- 7、**努力学习和掌握安全知识和技能，熟练掌握实验操作程序和安全操作规程**；
- 8、积极参加各种安全活动，牢固树立“**安全第一**”思想和**自我保护意识**；
- 9、有权**拒绝违章指导和强令冒险操作**，对个人安全操作负责。



高校安全管理中，员工和学生的**权利和义务**：

权利

- 享受工伤保险和伤亡**求偿权**
- 危险因素和应急措施的**知情权**
- 安全管理的批评**检控权**
- 拒绝违章指导、强令冒险**操作权**
- 紧急情况下的停止教学科研活动和紧急**撤离权**

地震、火灾等



义务

- 遵章守规，服从管理的**义务**
- 佩戴和使用劳动防护用品的**义务**
- 接受**培训**，掌握安全操作技能的**义务**
- 发现事故隐患及时报告的**义务**





责任(Verantwortlichkeiten)

对于这种情况，谁承担责任？

教师（导师），技术人员？

学校，学生本人？

教育？

谁允许她这样操作？谁教的？谁监管？谁指导？

实验内容：从苯中重结晶。

问题：未戴防护手套、未用漏斗、未穿工作服、防护眼镜、通风橱、扎紧头发、前面玻璃远开着。





小结

**思考：建国60多年来，我国高校培养的大学毕业
生、研究生、进修生等存在什么缺陷呢？**

人的缺陷是根本因素，是社会缺陷的基础。

只有尊重生命，才能体现“以人为本”；只有减少人的缺陷，尤其是领导者和社会精英的缺陷，**减少大学和中小学教育本身的缺陷**，才能有效减少社会的缺陷，才能建设和谐社会，才能实现科学发展、可持续发展。



正确使用和佩戴个人防护用品

安全帽的防护作用：

- 防止物体打击伤害
- 防止高处坠落伤害头部
- 防止机械性损伤
- 防止污染毛发伤害



防护眼镜和面罩的作用：

- 防止异物进入眼睛
- 防止化学品的伤害
- 防止强光、紫外线和红外线的伤害
- 防止微波、激光和电离辐射的伤害





**特别
警示**

防护手套的作用：

- 防止火与高温、低温的伤害。
- 防止电磁与电离辐射的伤害。
- 防止电、化学品的伤害。
- 防止撞击、切割、擦伤、微生物侵害以及感染。

在实验室，不得穿短裤、短裙、拖鞋和凉鞋进行相关活动和实验操作。必须穿闭口的防滑鞋子。



防护鞋的作用：

- 防止物体砸伤或刺割伤害。如高处坠落物品及铁钉、锐利的物品散落在地面，这样就可能引起砸伤或刺伤。
- 防止高低温伤害。

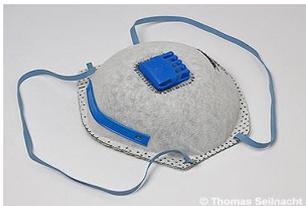


防尘防毒用品的作用：



➤ 防止生产性粉尘的危害。由于固体物质的粉碎、筛选等作业会产生粉尘，这些粉尘进入肺组织可引起肺组织的纤维化病变，也就是**尘肺病**。使用防尘防毒用品将会防止、减少尘肺病的发生。

➤ 防止有害化学物质的伤害。使用防尘防毒用品将会防止、减少职业性中毒的发生。



请正确选用防毒呼吸用品！





化学品与化学安全

化学品 (chemicals) 的定义：各种元素（也称化学元素）及由元素组成的化合物和混合物，无论是天然的，还是人造的，都属于化学品。

化学品安全 (chemicals biosafety)：是指避免（危险）化学品造成相关场所人员身体受到伤害、向场所外扩散并导致他人及环境危害的综合措施。



关于化学品

- 化学品有700多万种，常用的有6-7万种，我国常用的有2万多种，其中超过70%的属于易燃、易爆、有毒有害物质。
- 化学品的**利**：造福人类，人类使用的各种制剂、物质、材料等本质上都属于化学品。
- 化学品的**弊**：不当使用，使用不慎，给人类社会带来威胁和危害。
- 化学品管理的关键是：做好安全防范，降低危害。



化学品的理化特性、环境危害性、处置措施等。

化合物的MSDS资料





Material Safety Data Sheets



MSDS是什么意思

MSDS 全称(Material Safety Data Sheet)直译为(材料安全数据一览表)通常的说法为(化学品安全使用说明书)。是化学品生产商和进口商用来阐明化学品的理化特性(如PH值, 闪点, 易燃度, 反应活性等)以及对使用者的健康(如刺激性, 毒性, 致癌, 致畸等)可能产生的危害的一份文件。

MSDS国际贸易中的地位

美、欧等发达国家的法律对环境和职业健康的要求极为严格。在化学品的国际贸易中, 客户常常在购买化学品前, 向供应商索取MSDS。

供应商遵照法律的要求, 会及时提供符合客户所在国法律法规要求的MSDS。在美国、加拿大及欧洲国家, 一些大中型企业都设有危险化学品管理部或职业健康及环境科学管理部门专门审核化学品供应商提供的MSDS, 经审核, 符合条件者才有资格同采购部门进行下一步的商务接触。

MSDS的质量也是衡量一个公司实力、形象以及管理水平的一个重要标志, 高质量的化学产品配有高质量MSDS, 势必增加更多的商机。让具有国际水平的专家帮你编制, 高水准的MSDS对促进贸易的成功很关键, 是企业有效的形象宣传。

MSDS标准/格式

- * 欧盟 2001/58/EC(欧盟委员会), (1999/45/EC, 67/548/EEC)- EC 1907/2006 - EC 1272/2008 (16项)
- * 美国 OSHA 1910.1200 (8项内容)
- * 美国标准协会 ANSI Z400.1-Z129.1 (16项)
- * 加拿大 WHMIS (9项内容)
- * 国际标准机构ISO 11014-1:1994 (16项) 国际通用
- * 中国GB 16483-2000 (16项)

MSDS是化学品生产或销售企业按法律要求向客户提供的有关化学品特征的一份综合性法律文件。按照国际标准MSDS应具备以下内容:

1. identification of the substance/preparation and of the company/undertaking 物质的识别号
2. composition/information on ingredients; - Risk Phrase 合成/成分方面的数据
3. hazards identification 危险识别号
4. first-aid measures 急救措施
5. fire-fighting measures 消防措施
6. accidental release measures 出事时解除痛苦的措施
7. handling and storage 处置和储藏
8. exposure controls/personal protection 接触控制和个人保护
9. physical and chemical properties; - ~ 14 items 物理和化学性质
10. stability and reactivity 稳定性和反应性
11. toxicological information* 毒性资料
12. ecological information 生态资料
13. disposal considerations 废弃处理
14. transport information 运输资料
15. regulatory information;- Risk phrase, Safety Phrase 法规信息
16. Other information其它信息

MATERIAL SAFETY DATA

SECTION 4 - FIRST AID

act: Flush with large amounts of water for at least 15 minutes. Do not
act: Wash affected area gently with soap and water. Skin cream or oil
: Do not induce vomiting; drink plenty of water.
n: Remove affected person to clean fresh air.
****If any of the symptoms persist, seek medical attention immediately.**

SECTION 5 - FIRE FIGHTING MEASURES

it: Non-combustible
ing media: Use extinguishing media appropriate to the surrounding fire.
hazards: None
ig
quipment: Wear full bunker gear including positive pressure self-contained breathing apparatus.

SECTION 6 - ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

rocedures: Avoid creating airborne dust. Follow routine housekeeping procedures for
 filtered equipment. If sweeping is necessary, use a dust suppressant.
 containers. **Do not use compressed air for clean-up.** Personnel :
 approved respirator. Avoid clean-up procedures that could result in exposure to dust.

SECTION 7 - HANDLING AND STORAGE

Limit use of power tools unless in conjunction with local exhaust ventilation.
 Frequently clean the work area with HEPA filtered vacuum or other means to prevent
 accumulation of debris. **Do not use compressed air for clean-up.**

This product is stable under all conditions of storage. Store in original container.



物质安全资料表

(Material Safety Data Sheet, MSDS)

功能：

- 1、说明物质主要成分，基本物化特性、危害特性、使用及贮存应注意事项、环境危害特性、以及紧急应变及急救方式。
- 2、危害物质的贮存及使用场所均应放置被查。
- 3、使用前应先参照MSDS说明，以了解潜在危害及使用规范。





物质安全资料表 (MSDS) 内容

紧急事故必知信息	危害事故发生处置	如何预防危害事故发生	其他相关信息
物品与厂商资料	急救措施	安全处置与贮存方法	毒性资料
		暴露预防措施	生态资料
成分辨识资料	灭火措施		废弃处置方法
		运送资料	
危害辨识资料	泄露处理措施	物理及化学性质	法规资料
		安定性及反应性	其他资料



MSDS的使用要求

安全技术说明书的内容，每五年要更新一次；

按照安全技术说明书制定**急救措施**；

按照安全技术说明书，制定**安全防护措施**；

根据危险化学品的危险性，结合使用情形，制定**安全操作规程**，**培训作业人员**；

危险化学品的**用户**在接收使用化学品时，要**认真阅读安全技术说明书**，**了解和掌握其危险性**；

安全技术说明书由化学品的生产供应企业编印，在交付商品时提供给用户，作为用户的一种服务，随商品在市场上流通。



GB16483—2000危险化学品安全技术说明书编写规定.pdf

一氧化碳化学品安全技术说明书.pdf

氧安全技术说明书.pdf





中国危险化学品危害标示举例



爆炸品标志

底色：橙红色

图形：正在爆炸的炸弹（黑色）

文字：黑色



易燃气体标志

底色：正红色

图形：火焰（黑色或白色）

文字：黑色或白色



标式范例



名 称：氰化钠

主要成份：氰化钠

危害警告：

- * 刺激眼睛、皮肤、呼吸系统。
- * 吞食会有剧毒。
- * 与水接触会产生有毒气体。

危害防范措施：

- * 配戴护目镜、口罩、手套。
- * 容器保持干燥。
- * 置于阴凉且通风良好处，紧盖容器。

制造商或供应商：

- (1) 名称
- (2) 地址
- (3) 电话

※更详细的资料，请考物质安全资料表。



危险化学品与化学事故应急救援



危险化学品标志





一、基本概念

1. 危险化学品 [hazardous chemicals] 是指具有以下性质的化学品：

1) 经急性、重复或长期暴露，能导致健康风险的极高毒性或毒性、有害性、腐蚀性、刺激性、致癌性、生殖毒性、能引起非遗传的出生缺陷以及致敏性；

2) 燃烧和爆炸危险性，包括爆炸性、氧化性、极易燃、高度易燃性；

3) 危害环境特性，包括对生物毒性、环境持久性和生物蓄积性。

（引自国际劳工组织的国际职业安全与健康信息中心（ILO/CLS）和联合国国际化学品安全规划（IPCS）1998年出版的《化学品安全培训模式》）



2. 危险化学品 [hazardous chemicals] 是指根据170号公约第6条被分类为危险的或者有适当资料表明其为危险的任何化学品。

危险化学品具有的特性包括：1) 毒性，包括对人体各部分的急性或慢性健康效应；2) 化学或物理特性，包括易燃性、爆炸性、氧化性和危险反应性；3) 腐蚀性和刺激性；4) 过敏和致敏效应；5) 致癌效应；6) 致畸和致突变效应；7) 对生殖系统的效应。

（引自国际组织《作业场所安全使用化学品公约》及其177号建议书）



3. 危险物质 [dangerous substances] 是指爆炸性物质、氧化性物质、极易燃物质、高度易燃物质、易燃物质、极高毒性物质、有毒物质、有（损）害物质、腐蚀性物质、致敏物质、致癌物质、致突变物质、生殖毒性物质以及对环境危险物质。

（引自欧盟理事会《关于对统一危险物质的分类、包装与标志法律、法规和行政规定指令第7次修正令（92 / 32 / EEC）》）





4. 有毒物质 [toxic substances] 是指业已证明通过作业场所中的任何途径接触可能危害人类生命；造成短期或长期疾病及身体伤害；对健康造成有害影响；在人体和实验动物上诱发癌或其他肿瘤作用；引起人和实验动物母体的后代性格的可遗传变化；造成发育中的人或实验动物的胚胎出现身体缺陷的物质。

（引自美国职业安全与卫生研究所（NIOSH）对有毒物质的解释说明）





5. 危险货物 [dangerous goods] 是指具有爆炸性、易燃性、毒性、放射性、腐蚀性或者以某种其他方式对人类、动物或环境造成损害的物质和物品。其中的环境包括在运输中的其他货物、车辆、建筑物、土壤、公路、空气、水路和自然界。倒空的危险货物包装容器和包装材料由于可能残留某些盛装过的危险化学品或产品也应当视为危险货物。

（引自国际劳工组织的国际职业安全与健康信息中心（ILO/CLS）和联合国国际化学品安全规划（IPCS）1998年出版的《化学品安全培训模式》）





二、《危险化学品安全管理条例》简介

我国政府制定的首部《危险化学品安全管理条例》于**2002年3月15日起施行。**

2002版的《危险化学品安全管理条例》执行9年多后，通过发现问题和总结经验，对其进行了修订。修订后的《危险化学品安全管理条例》自2011年12月1日起施行。

危险化学品安全管理条例（2011年12月1日期施行）.pdf





1、概述

化学品 各种元素（也称化学元素）及由元素组成的化合物和混合物，无论是天然的，还是人造的，都属于化学品。

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**。

化学品的用量、用在何处？谁在用化学品？

化学品的状态？化学品的危害？

量变→质变

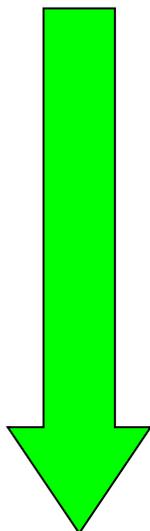
各种因素的相互作用？

空气, O_2 , H_2 , CO , CO_2 ……

喝水，喝茶，喝酒，吃饭……



危险化学品事故：生产、**储存**、经营、运输、**使用**、**废弃**处置
六个环节中的事故。



3个环节与高校有关！

另一个环节：**购买**化学品！

化学危害给国民经济
及人民生命财产带来
极其严重的损失



必须了解化学品对人体、
设备及环境危害的基本
知识



基本内容

总则

制定目的

为了加强对危险化学品的安全管理，保障人民生命和财产安全，保护环境

应用范围

在中华人民共和国境内生产、经营、储存、运输、使用危险化学品和处置废弃危险化学品

危险化学品的种类

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、有毒品和腐蚀品等

职责分工

国务院经济贸易综合管理部门和省、自治区、直辖市人民政府经济贸易管理部门，负责危险化学品安全监督管理综合工作，负责危险化学品生产、储存企业设立及其改建、扩建的审查，负责危险化学品包装物、容器专业生产企业的审查和定点，负责危险化学品经营许可证的发放，负责国内危险化学品的登记，负责危险化学品事故应急救援的组织和协调，并负责前述事项的监督检查

公安部门负责危险化学品的公共安全管理，负责发放剧毒化学品购买凭证和准购证，负责审查核发剧毒化学品公路运输通行证，对危险化学品道路运输安全实施监督，并负责前述事项的监督检查

《条例》明确了法律责任



2、危险化学品安全管理的重要性

- 1) 化学品的应用越来越广
- 2) 生产及使用量越来越大
- 3) 性质特殊，存有不安全因素
- 4) 管理人员缺乏安全知识培训

→ **必须加强安全管理**

高校培养人，教学和科研事业顺利发展，

实验室安全 → **学校安全** → **社会安全!**

教育的逻辑，教育的结果。



3、危险化学品基础知识

A、危险化学品分类

按危险特性分类：**九大类**。

- 1) 爆炸品：具有爆炸性和殉爆性。
- 2) 压缩气体和液化气体：具有易燃易爆性、可缩性与膨胀性、扩散性、静电性、腐蚀毒害性、窒息性、氧化性。
- 3) 易燃液体：具有易挥发性、热膨胀性、流动扩散性、静电性、毒害性。
- 4) 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品：易燃固体具有易燃性、分解性、毒性、自燃性；自燃物品具有自燃性、遇湿易燃易爆性；遇湿易燃物品具有毒害性和腐蚀性、生成氢的燃烧和爆炸性、生成碳氢化合物的着火爆炸性、生成其它可燃气体的燃烧爆炸性。



A、危险化学品分类

按危险特性分类：**九大类**。

- 5) 氧化剂和有机过氧化物：具有高温分解性、对撞击震动敏感性、易爆炸性、毒性和腐蚀性。
- 6) 有毒化学品：具有毒性。
- 7) 放射性物品：具有放射性、毒性、易燃性。
- 8) 腐蚀品：具有强烈的腐蚀性、毒害性、强氧化性、易燃性。
- 9) 杂项危险物质和物品：其他危险物质和物品，如环境危害物质，高温物质，经过基因修改的微生物或组织等。





B、危险化学品的标志



通过图案、文字说明、颜色等信息，鲜明而简洁地表征危险化学品特性和类别，向操作人员传递安全信息的警示性资料。

中国
危险化学
品的安
全标志

标志种类 设主标志16种和副标志11种，见《实验室生物安全》一书。

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

标志的使用原则 当一种危险化学品具有一种以上的危险性时，应用主标志表示主要的危险性类别，并用副标志来表示其他主要的危险性类别。



C、危险化学品的安全标签

用文字、图形符号和编码的组合形式表示危险化学品所具有的危险性和安全注意事项。

危险化学品安全标签的内容：

化学品及其主要有害组分标识；

警示词；危险性描述；

安全措施；提示；

灭火；批号；应急咨询电话；

生产企业名称、地址、邮编、电话

实例 →

 北京化学试剂公司 BEIJING CHEMICAL REAGENTS COMPANY  纯度： 净重量： 批号：	<p>methyl isocyanate 甲基异氰酸酯 C_2H_3NO</p>	 易燃液体 3  有毒品
	<p>警告</p> <p>高度易燃、高毒、具刺激性</p> <p>安全措施： • 贮于低温通风处，远离火种、热源 • 切忌与氧化剂、酸碱类、食用化学品等共储混运 • 密封包装，不宜大量贮存或久贮 • 误食，用水漱口，饮牛奶或蛋清</p> <p>灭火： 二氧化碳、干粉、砂土。</p> <p>请向生产企业索取安全技术说明书</p>	
北京化学试剂公司 北京市东城区东四南大街160号	邮 编：100010 电 话：010 65127904	UN No. 2480 CN No. 32164 应急咨询电话：010 65127996 注册号：



D、危险化学品的安全技术说明书 (MSDS)

物质安全资料表

(Material Safety Data Sheet, MSDS)

由化学品供应商提供

甲醛安全技术说明书.pdf

关于危险化学品的详细介绍，请参阅《**实验室生物安全**》（余新炳主编，2015.07）



三、化学事故及其应急救援

- 化学事故示例
- 化学事故应急救援
- 实验室意外事故的处理





● 化学事故示例





1、化学品使用过程中发生的事故

拿错试剂 → 反应，爆炸！

2007年8月9日晚8时许，某高校实验室李某在准备处理一瓶四氢呋喃时，误将一瓶硝基甲烷当作四氢呋喃投到氢氧化钠中。约一分钟后，试剂瓶中冒出了白烟。李某向一名博士后求助，即发生爆炸，玻璃碎片将二人的手臂割伤。

该事故是由于当事人在投料时粗心大意，没有仔细核对所要使用的化学试剂而造成的。实验台药品杂乱无序、药品过多也是造成本次事故的另一个原因。



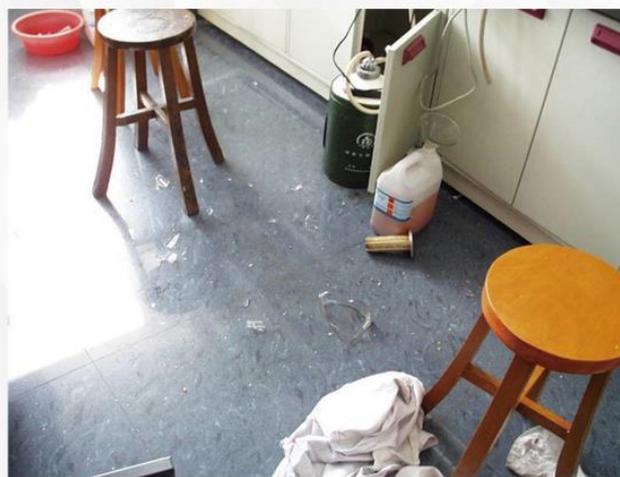


1、化学品使用过程中发生的事故

加热不当 → 反应系统内压力急剧升高，爆炸！

某高校化学实验室的何同学在进行实验时，往玻璃封管内加入各种试剂后，加热到 160°C 。当事人在观察油浴温度时，封管突然发生了爆炸，整个反应体系被完全炸碎。当事人额头受伤，幸亏当时戴防护眼镜，才使双眼没有受到伤害。

玻璃封管不耐高压，且在反应过程中，无法检测管内压力。氨水在高温下变为氨气和水蒸汽，产生较大的压力，导致封管爆炸。





1、化学品使用过程中发生的事故

实验进行中，而人离开实验室？

北京某大学教学楼实验室事故

2008年6月6日下午3点，北京某大学教学楼六楼化学实验室起火。事发后，楼内上百名师生紧急疏散到楼下，随后赶到的消防人员架起云梯，从外面砸碎玻璃窗户灭火。所幸的是，事故未造成人员伤亡。

据称，事发时一名学生在里面做实验，仪器开着人却中途离开，结果导致发生火灾。该学生称，现场看不到明火，也没有听到爆炸声，但刺鼻的浓烟弥漫整个楼层。





1、化学品使用过程中发生的事故

南京某大学实验室泄漏事故



2012年2月15日下午两点左右，南京某大学化学楼6楼存放甲醛的反应釜发生了泄漏事故，楼内师生及时从实验室疏散，紧急往楼下跑。很快，警察和消防队赶到现场，与大学有关专家一起处置事故。聚集在楼下的约200名师生中，不少人喉咙痛、流眼泪，感觉不适。



据称，当时一名老师正在这实验室做实验，中途出去了两三分钟，就在这段时间内，发生了甲醛泄漏事故。按照实验的规范要求，师生们在做实验时，不得中途离开，目的就是应对可能会发生的突发情况，这名做实验的老师在实验途中暂时离开，违反了规定。

实验进行中，而老师离开实验室？



1、化学品使用过程中发生的事故

天气原因 → 仪器不能正常工作？



2012年3月17日上午9时，广东某大学生物实验室一名学生在做实验时，仪器突然发生爆炸，并引发大火。事发后，实验室拉起警戒线，一群师生戴着口罩，对实验室进行清洗，楼梯处积满了水，整栋楼弥漫着刺鼻的烧焦味。实验室窗上的玻璃基本完全破碎，室内墙壁多处被烧黑，损害程度较严重。所幸并未造成人员伤亡。

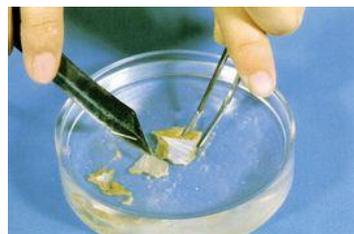
经过初步判断，引发火灾的原因疑为潮湿的天气而导致实验室仪器没有正常运作。



1、化学品使用过程中发生的事故

金属钠燃烧事故

2004年3月某高校化学实验室王某将1升工业乙醇倒入放在水槽中的塑料盆，然后将金属钠皮用剪刀剪成小块，放入盆中。开始时反应较慢，不久盆内温度升高，反应激烈。当事人立即拉下通风柜，把剪刀随手放在水槽边。这时水槽边的废溶剂桶外壳突然着火，并迅速引燃了水槽中的乙醇。当事人立刻将燃烧的废溶剂桶拿到走廊上，同时用灭火器扑救水槽中燃烧的乙醇。此时走廊上火势也逐渐扩大，直至引燃了四扇门框。处理金属钠时必须清理周围易燃物品，一次处理量不宜过多，注意通风效果，及时排除氢气。





1、化学品使用过程中发生的事故

中国某大学一实验室发生爆炸

2005年10月9日上午11时25分左右，中国某大学药学院一实验室发生一起爆炸事故，造成现场1名工人重度烧伤，部分实验设备受损。爆炸现场为一中药提取工艺间。当日上午，实验室安排某**合同工人**单独进行一种中药的提取试验。该工人在提取操作过程中，未能把冷凝器的冷却水及时注入冷热缸，致使冷热缸内压力过大造成冲料，缸内乙醇冲出容器引发瞬间气体爆炸事故。爆炸造成现场走廊间隔用的铝合金玻璃被整体摧毁，西边墙上及两边的进出口也被爆炸气浪冲破，柜式空调机、灯罩也被破坏。另外，爆炸造成工人脸部、背部和手臂大面积烧伤（经初步诊断为85% 2-3度烧伤）。

课题组负责人
安全教育？
谁的责任？

事故原因呢？

身边的化学事故



事故发生地点

化学实验教学中心



事故现场





事故现场





1、化学品使用过程中发生的事故

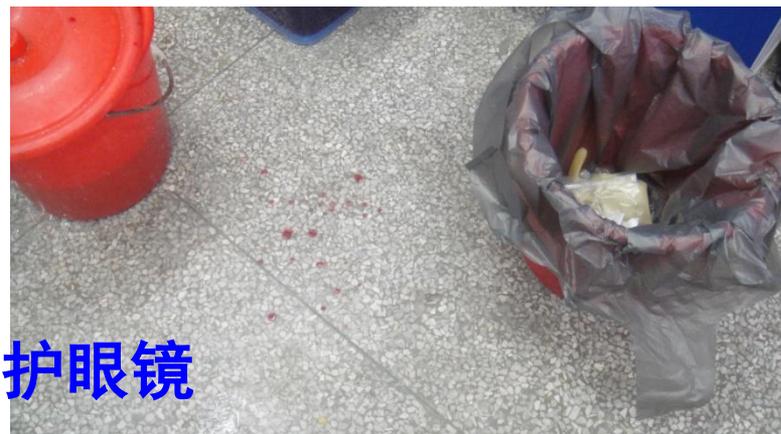
中国某大学实验室发生化学爆炸 博士生被炸伤

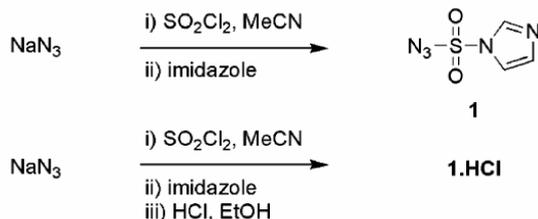
2011年1月3号下午3:30左右，某实验室发生化学爆炸，一位博士生的左眼被严重炸伤。



近视眼

没有戴防护眼镜





反应条件严格参照文献，处理反应混合物。

2010年12月30日、12月31日上午，进行反应。

2010年12月31日下午，将圆底烧瓶置于冰浴中之后，白色固体析出。过滤并用乙酸乙酯洗涤滤饼，得到白色粉末产品；滤液倒回原烧瓶。产品称重，计算产率，产率不及文献报道的十分之一。因此将上述烧瓶用真空塞密封后至于-10℃冰箱中，希望能够析出更多的产品。

2011年1月1日-2日：放假没做实验。

2011年1月3日下午：取出烧瓶，发现析出极少量的固体，考虑将溶剂除去一部分。使用B406实验室旋转蒸发仪浓缩滤液，设置的温度为40℃，旋转时间约10分钟。取下烧瓶，轻轻摇动烧瓶约30秒后发生爆炸。

爆炸原因分析：略。



1、化学品使用过程中发生的事故

中国某大学化学实验室发生抽滤瓶爆炸事故

2010年10月21日下午5时许，高分子研究所一实验室，一位博士生做实验，合成石墨烯，对含有合成产物的浓硫酸和浓硝酸混合液进行减压抽滤，滤瓶突然炸裂，飞溅的碎玻璃刮破同学左手的静脉等部位，流血不止，酸液飞出，眼睛不舒服，送校医院，新港西路新海医院，转广州医学院第二附属医院，处理，医生态度很差。

幸好无大碍。

事故原因分析：**抽滤瓶质量差，为什么？**





1、化学品使用过程中发生的事故



不好的铁夹子，甲醇烧瓶碎裂

中国某大学化学实验室通风柜内起火



起火实验室的通风橱，插座板就在此位置



起火实验室中的化学试剂，危险啊！



中国某大学化学实验室通风柜内起火

2010年11月24日上午11:30左右，一化学实验室，一位研究生在做实验时，将盛有200-300 mL甲醇的烧瓶挂在铁架台伸出的夹子上，未夹牢固，烧瓶落至通风橱的实验台面上，碎裂，甲醇四处流动，也流进了台面上的一个插座的空隙里，随即燃烧起来。

研究生不会使用灭火器，试图用湿布灭火；后由实验楼值班人员用灭火器将火扑灭。

扑救，灭火，湿工作服，湿毛巾。

幸未酿成大火灾。



事故原因分析：夹子质量差，夹劳否？检查否？



1、化学品使用过程中发生的事故

Explosions in the Lab

What can be learned from the death of a young biochemist at UCLA?

By *Beryl Lieff Benderly* Posted Friday, May 22, 2009, at 7:03 AM ET

UCLA, University of California, Los Angeles



What makes so academic laboratories such dangerous places to work? A few days after **Christmas of 2008**, a young technician in a biochemistry laboratory at the University of California-Los Angeles began to transfer a tablespoon of t-butyl lithium from one container to another. T-butyl lithium is pyrophoric, meaning it ignites on contact with air, but Sheri Sangji wasn't wearing a protective lab coat—instead, she had on a flammable synthetic sweatshirt. Somehow the stuff spilled onto her clothing, and she was engulfed in flames. **Sangji died from her burns 18 days later**, and UCLA officials bemoaned the "tragic accident" that killed her.



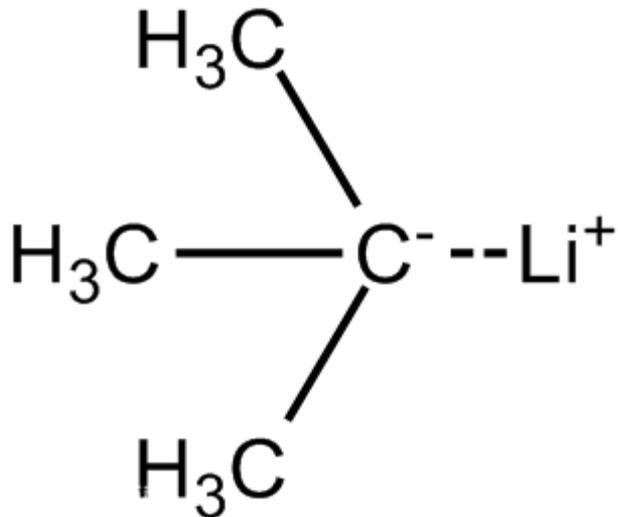
1、化学品使用过程中发生的事故

***tert*-Butyllithium** is a chemical compound with the formula $(\text{CH}_3)_3\text{CLi}$. As an organometallic compound, it has applications in organic synthesis (see also Grignard reaction) since it is a sufficiently strong base to deprotonate many carbon acids, including benzene. In regard to molecular aggregation state, the compound exists in clusters.

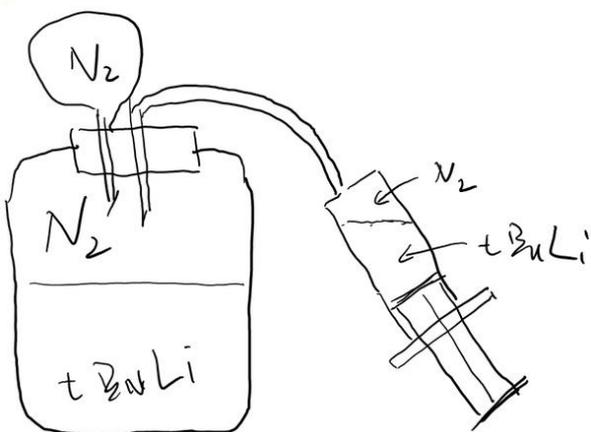
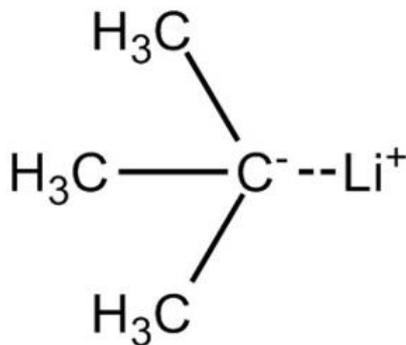
化学试剂，叔丁基锂？

tert-Butyllithium is readily available commercially as solutions of ethers or hydrocarbons; it is not usually prepared in the laboratory.

The lithium carbon bond in *tert*-butyllithium is highly polarized, having about 40 percent ionic character. The molecule reacts like a carbanion, as is represented by these two resonance structures. (Given the polarity calculations on the C-Li bond, the "real" structure of a single molecule of *t*-butyllithium is likely a near-average of the two resonance contributors shown, in which the central carbon atom has a ~50% partial negative charge while the lithium atom has a ~50% partial positive charge.)

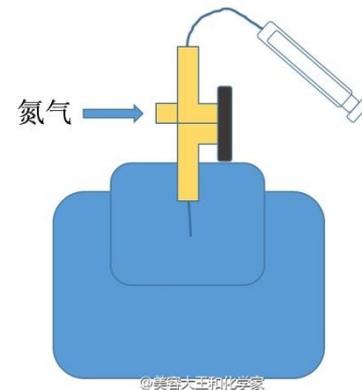


叔丁基锂



一种有机金属化合物，可以在化学反应中提供碳负离子。化学性质非常活泼，碱性极强（这里碱性指提供电子/接受质子的能力）。

高度易燃，接触空气就可自燃，确实是必须要非常谨慎操作的危险化学品。储存时要以干燥氮气作为保护。使用的时候也要惰性气体进行保护，容器要保证干燥，只能用注射器或者插管操作，防护眼罩什么的自然都不能少（当然，真正需要操作的时候还必须要认真遵循更多操作规程）



防火实验服

化学实验教学中心



金属罐口是黄铜的三通阀门，取样之前先通氮气吹着，注射器也要来回拉几次把里面的空气换成氮气，然后把阀门打开，针尖插进去取样。但是拔出来的时候有可能会闪几下火星，因为针尖部分会接触到空气。因此,还有一种办法就是直接插一条空心针，一头通叔丁基锂，一头通反应的烧瓶，不过不容易定量。



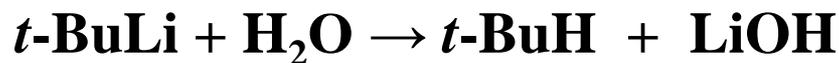
1、化学品使用过程中发生的事故

Safety

叔丁基锂

tert-Butyllithium is a [pyrophoric](#) substance, meaning one that easily catches fire on exposure to air. (A precise definition of a pyrophoric material is one "that ignite[s] spontaneously in air at or below 54.55 °C (130.19°F)".) The solvents used in common commercial preparations are themselves flammable. In 2009, a researcher at the [University of California, Los Angeles](#), died 18 days after being severely burned while working with this compound when her synthetic sweater caught on fire. [Air-free techniques](#) are important so as to prevent this compound from reacting violently with oxygen and moisture in the air:

过氧化叔丁基锂，更



叔丁基锂，不稳定，怕氧怕水。 易燃



使用化学品，了解它，熟悉它，操
控它。 **风险的预防与控制！**

化学品安全数据表 (MSDS)





C&E News, Dec. 28, 2011

Felony charges have been filed against the University of California and a UCLA chemistry professor in connection with a laboratory fire that killed a staff research assistant three years ago.

On Dec. 29, 2008, Sheharbano "Sheri" Sangji, 23, was severely burned over nearly half of her body when air-sensitive chemicals burst into flames during an experiment and ignited her clothing. Sangji, who was not wearing a protective lab coat, died 18 days later.

Her death raised questions about lab safety practices at UCLA and about Sangji's training and supervision by professor Patrick Harran, a prominent researcher who joined the faculty in July 2008.

On Tuesday, the Los Angeles County district attorney's office charged Harran and the UC regents with three counts each of willfully violating occupational health and safety standards, resulting in Sangji's death. Harran and UCLA are accused of failing to correct unsafe work conditions in a timely manner, to require clothing appropriate for the work being done and to provide proper chemical safety training.



Sangji 事件的反思与警示



据2012年1月5日Nature网站报道，2008年12月29日UCLA化学实验者Sangji在实验过程中发生火灾造成三度烧伤，18天后死亡。随后Sangji家属将UCLA和Sangji的导师Harran告上法庭，2011年12月27日，美国洛杉矶地方法院判决 Harran和UCLA重罪。

协调结果：UCLA被罚3万美元，Harran教授被处800 h 义工，其中50%须去加州的边远地区教书。



起诉的重要理由之一：

元芳，你怎么看？

没有确保实验者穿着合适的防护装备——**防火实验服**，**无培训记录**，对学校2008年10月安全检查时发现的实验操作不完善问题的整改和落实不到位。



2、化学品储存过程中发生的事故

危险化学品是指那些在受热、摩擦、震动、撞击、接触火源、日光曝晒、遇水受潮、接触空气以及性质相抵触的物品混放接触时，会引起燃烧、爆炸、腐蚀、灼伤、中毒等危害性事故的化学物品。它具有易燃易爆的特点，在储存中如果保管不善，极易引起燃烧、爆炸，酿成灾祸。引起灾祸的原因很多，也很复杂。

遇有明火引起燃烧、爆炸事故……





2003年4月30日晨6:00左右，
中国某大学一化学实验室发生
化学品燃烧，引起火灾事故。



事故原因： 化学品储存不当，
实验室管理存在问题。



↑
实验室内

实验室走廊 →



2003年4月30日晨6:00左右，
一化学室，发生化学品燃烧。



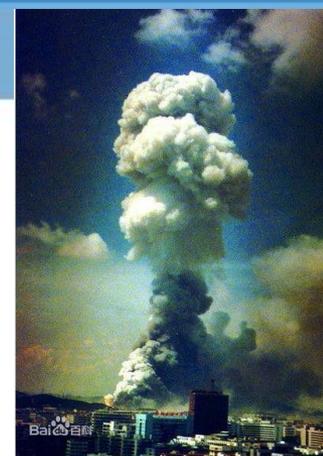
实验室走廊

实验室内





深圳清水河大爆炸



1993年8月5日与清水河油气库相邻的一**危险品仓库**发生火灾，并**导致连续爆炸**，幸未波及油气库。爆炸导致**15人丧生**、800多人受伤，3.9万平方米建筑物毁坏、直接经济损失2.5亿元。

爆炸中心南面30米处是存有**240吨双氧水**的仓库；距爆炸中心南面不到300米，是深圳市燃气公司的8个大罐、41个卧罐的液化气站及刚运到的28个车皮的**液化气**，西面约300米处还有中国石化的一个**加油站**……清水河片区这个时候已成为着了火的弹药库，如果爆炸持续，方圆数十平方公里都将被夷为平地。



危难时刻，现场指挥部作出了正确的选择：北面的货仓可以先不救，南面的双氧水仓库无论如何要保住，保住双氧水就等于保住气罐，**保住气罐就等于保住深圳。**

消防部门负责人提出：在火区与气罐库区之间，**铺一条水泥隔离带**。这条建议被采纳了，**3000名子弟兵扛着水泥袋**，紧急铺路。

谢炜，广东省边防总队七支队11中队战士，他也参与了那条隔离带的铺设。没有剪刀和其他的工具，厚实的水泥袋用手不容易撕开，谢炜和他的战友们就用嘴去咬开。谢炜说，脚下是建筑垃圾，身前是爆燃的烈火，扛着水泥袋在火苗和液化气库之间奔忙，战友们那会应该都想到了死亡。

天佑深圳。那天的风向很帮忙，没有朝油气库的方向吹，加上**上万军民的彻夜奋战**，8月6日上午，险情被基本排除了。不过，减弱的火势还是过了很久才被彻底扑灭，由火球引燃的3个货仓，则一直**燃烧了近半个月**。



天津港“8·12”特别重大火灾爆炸事故





3、化学废弃物事故（后续专论）





4、设备过热引起火灾

2012年8月7日12点15分，中国某大学一化学实验室因通风橱风扇的电机过热引起通风管燃烧，造成火灾。该室为GPC实验室，放有3台GPC仪器，总价近300万元。B420为动态激光散射实验室，DLS价值近百万元。中间的隔墙为纤维板，表面有一层涂料，均为非阻燃材料。电机过热，温度很高，热辐射，烤焦风管、纤维板，烧穿纤维板，火苗蔓延至B420室。老师发现时，试图进去灭火，但浓烟滚滚，刺眼有毒，报警，保卫处人员很快赶到，四辆消防车随后到，先用CO₂灭火器，不起作用，根本看不到着火点。不得不用消防水喷射灭火。

该处的排风扇于5个月前刚更换。以前，此处多次更换风扇，也曾发现冒烟，因及时处理，未出大事。风扇电机质量太差，电阻大，很容易过热。**小配件，大问题。短板效应，木桶原理。**



中国高校化学事故节选（2015-04至2016-03）.ppt





● 化学事故应急救援





发生危险化学品泄漏时应采取的措施

化学品在生产、流通、储存、使用等过程中出现泄漏，应采取的应急措施：

- a. 切断火源、电源；
- b. 隔离泄漏污染区，限制人员外出；
- c. 尽快找到泄漏原因，采取堵漏措施；
- d. 对泄漏物进行初步处理；
- e. 对中毒人员进行急救，并尽快送到医院；
- f. 实施上述步骤时，**应急人员应佩戴自给式呼吸器，发生毒物泄漏时要佩戴防毒面具；**
- g. 立即向上级领导和政府主管部门报告事故情况；
- h. 必要时由专业机构或专业人员对受影响的设施、人员和场所进行清洗消毒，要根据特定危险化学品的理化性质采取针对性的措施。



化学事故应急救援

基本任务

- ① 控制危险源；
- ② 清除现场污染，消除危害后果；
- ③ 指导群众防护，组织群众撤离；
- ④ 抢救受害人员。

基本形式 单位自救和社会救援





救援分级

- 0级：8小时内提供化学事故应急救援信息咨询；
- I级：24小时内提供化学事故应急救援信息咨询；
- II级：提供24小时化学事故应急信息和救援咨询的同时，派专家赴现场指导救援；
- III级：在II级基础上，出动应急救援队伍和装备参与现场救援。

程序和 内容

化学事故应急救援一般包括报警与接警、应急救援队伍的出动、实施应急处理即紧急疏散、现场急救、溢出或泄漏处理和火灾控制等几个方面。



● 实验室意外事故的处理

✍ 化学品灼伤

✍ 化学品沾染皮肤

✍ 化学品沾染衣服

✍ 化学品进入眼睛

✍ 有毒化学品泄漏

✍ 有毒气体泄漏



✍ 操作人员触电

✍ 电器火灾（短路，电线老化，绝缘失效，超负荷）

✍ 实验操作不慎引起火灾

✍ 操作人员吸入有毒气体

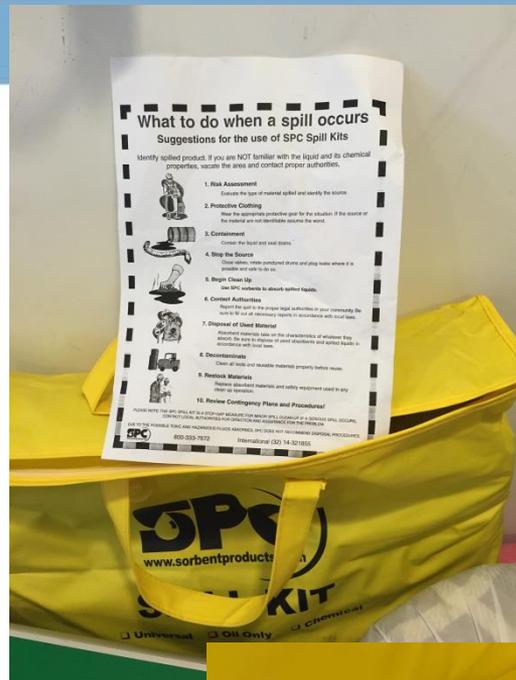
✍ 化学品起火或引发爆炸

✍ 有毒化学品通过皮肤进入人体



危险化学品？

参阅MSDS文件和《实验室生物安全》等专著或教材。



实验室化学液体泄漏
应急用品：吸液（油）
棉毡和条带。





化学品沾染皮肤
化学品沾染衣服
化学品进入眼睛

安装在化学实验室内
的喷淋和洗眼设备，
定期由专人检查
并有记录，确保
水质合格、水压
合适，随时可用。



[洗眼器和喷淋设备标准.pdf](#)



棉毯、毛巾，供实验
人员急需时使用。





Item List of First-Aid Kit in FoS 3&4 General Chemistry Lab 704 at NYU Shanghai
上海纽约大学基础化学实验室704手提急救药箱物料清单

No	Item Name	Item Name in Chinese	Qty	Expiry date	Use	Note
1	Standard Bandage (1.9*7.6 cm)	标准型创可贴	7		Keep wound clean	
2	Elbow & knee Bandage	手肘及膝盖创可贴	2		Keep wound clean	
3	Four-square Bandage (3.8*3.8 cm)	正方形创可贴	1		Keep wound clean	
4	Sterile Gauze Pad (10*10 cm)	消毒纱布片	1		Larger wounds	
5	PBT Bandage (7.5*450 cm)	医用弹性绷带	1		Hold pads in place	
8	Dressing Pads (7.5*7.5 cm)	伤口敷贴	5	Dec. 2014	Keep wound clean	outdated, need to be updated
7	Ice pack	冰袋	1		stanch bleeding and relieve pain	
8	Safety Pins	安全别针	8		Secure triangular bandages	
9	Triangular Bandage (90*96*136 cm)	三角巾	2		Sling or to hold pad in place	
10	Surgical Tape (1*1000 cm)	医用胶布	1		Hold pad in place	
11	Absorbent Cotton Swab (8 cm)	医用棉签	50	Jan. 2016	Clean wound and sterilize	
12	Alcohol Prep Pad (75%)	一次性消毒片 (含75%消毒酒精)	10	Jan. 2016	Clean wound and sterilize	
13	povidone-iodine prep. pad (0.4%)	一次性消毒片 (含0.4%碘伏溶液)	10	Jan. 2016	Clean wound and sterilize	Mar. 2015 1个 Apr. 2015 1个
14	Emergency Blanket (160*210 cm)	急救毯	1		Prevent loss of heat and sun exposure	
15	clinical thermometer	体温计	1		Measure body temperature	
16	Medical absorbent cotton	医用脱脂棉	10 g		Clean wound	
17	Scissor	医用镊子	1		Cut gauze or tape	
18	Tweezer	医用镊子	1		Remove splinters	
19	Mouth to Mouth Breathing Mask	带单向阀的呼吸面罩	1		Rescue breathing or CPR	
20	surgical rubber gloves	一次性外科橡胶手套	1		For bleeding or wound care	
21	Emergency First Aid Guide	EHS急救手册	2			We have both English and Chinese version.



化学实验室内的急救药箱

急救箱内的药品清单 (时效)

发生实验人员烫伤、划伤等意外时，应急用品。



✂ 高压电

✂ 直流电

✂ 交流电

✂ 电场磁场

✂ 辐射设备

✂ 高压设备

✂ 高温设备

✂ 低温介质（液氮、液氦，低温冷冻液）

✂ 机械设备，如钻床、离心机等

.....



✂ 微生物

✂ 病毒

✂ 细菌

✂ 血液

✂ 基因

✂ 动物尸体

✂ 生物医疗器材

✂ 生物医疗废物

.....

参阅《实验室生物安全》等专著或教材。





危险化学品使用及安全管理

了解化学品，MSDS；评估风险

购置，**储存，取用**等过程？

制定并严格遵守操作规程/标准

硬件（仪器设备，实验环境）符合要求

操作者的状态（技能，心理素质与状态等）

操作过程

操作结束

化学废物

中小学教育，大学教育，训练，过程？





高校实验室必须严格依法管理危险化学品，防止相关人员盗用、截留，防止发生投毒事故。

必须加强对高校危险化学品的安全管理工作。建立购置管理的规范，对使用情况和存量情况进行检查监督，使各类危险化学品在整个使用周期中处于受控状态，**建立从请购、领用、使用、回收、销毁的全过程的记录和控制制度**，确保物品台账与使用登记账、库存物资之间的账账相符、账实相符。

化学事故案例



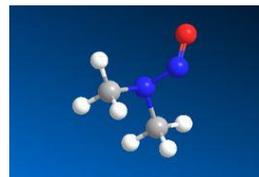
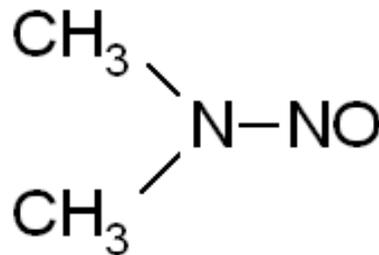
据英国广播公司2013年7月9日报道，美国法院裁定一名新泽西州的华裔女化学师谋杀罪成立。来自中国的李天乐（音译）被控用重金属铊毒杀死了丈夫王晓业（音译）。法庭将于9月30日做出对她的判决。她将面临终身监禁。

当事夫妇毕业于北京大学和清华大学。

警方发现，身为研究员的李天乐曾经多次向公司申请领取铊，且剂量一次比一次大。李天乐在研究中不需要铊，但她却向公司药品室定了4瓶铊，当她归还瓶子时，90%多的铊已经不见了。

化学事故：1997年，北京大学，男生铊中毒事件；1995年，清华大学，女生铊中毒事故；2013年4月，复旦大学，一研究生将化学品N-二甲基亚硝酸胺投入饮水机，致使室友中毒身亡。

N-二甲基亚硝酸胺， $(\text{CH}_3)_2\text{NNO}$ ，一种小分子化合物。





严格管理实验室危险化学品。健全实验室危险化学品管理制度，制定并完善实验室危险化学品**保管、使用、处置等各个环节**的规章制度。严格**分库、分类存放，严禁混放、混装**，做到规范操作、相互监督。危险化学品管理必须做到“四无一保”，即**无被盗、无事故、无丢失、无违章、保安全**。

对于危险化学品中的毒害品，要参照对剧毒化学品的管理要求，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。将实验室危险化学品安全管理纳入工作业绩考核，确保实验室安全责任层层落实到位。

监管法规

剧毒化学品的管理（请购、领取、使用、回收、销毁的全过程）要根据国务院、公安部和各地方的相关法规标准严格执行，如国务院自2011年12月1日起施行的《**危险化学品安全管理条例**》、公安部自2005年8月1日起施行的《**剧毒化学品购买和公路运输许可证管理方法**》、和各省市区制定的有关剧毒化学品的管理实施细则等。



南京理工大学

废弃实验室拆迁 遗留物 爆炸

2013年4月30日，南京理工大学5号门内一平房实验室发生爆炸，引发房屋坍塌，附近居民多家玻璃被震碎，目前已造成2人受伤，3人被埋。

南京理工大学党委宣传部部长宫载春说，这些工人是学校请来拆除实验室空调的，他们在拆空调时发现实验室内有一些值钱的铁废料。随后就自己跑进去切割钢罐。旁边放着煤气罐和氧气瓶，在操作时出现了问题。实验室内是否存在易燃易爆的化学物质目前还不清楚。“这是一个存放化学药品的实验室，早在10多年前就废弃了，里面的东西早就搬空了。”



事故原因？
管理问题
人的问题



实验室调整可能面临的风险

高校拆迁、改造、装修、调整使用等过程涉及危险化学品，必须进一步加大对**废弃实验室处理的审批、监管力度**。对于搬迁或废弃的实验室，要彻底清查废弃实验室存在的易燃易爆等危险品，严格按照国家相关要求及时处理，消除各种安全隐患。在确认实验室不存在危险品之后，各部门按照相关实验室废弃程序，选择具有资质的施工单位对废弃实验室进行拆迁等施工。



1、化学实验室的安全防护

在化学实验中，经常使用各种化学药品和仪器设备，以及水、电、煤气，还会经常遇到**高温、低温、高压、真空、高电压、高频和带有辐射源的实验条件和仪器**，若缺乏必要的安全防护知识，会造成生命和财产的巨大损失。





化学品的正确存放

化学品应分类存放：
酸碱类，氧化剂类，
有机溶剂类
无机盐类
气体类
有机过氧化物类
无机过氧化物类
.....

储存室要求？

温湿度，通风。

化学实验教学中心



化学品的不正确存放



每一药品槽应标示类别及负责人员



加固定装置（约1寸高的挡板）

药品柜应增用“盛盘”
（塑料托盘），以免液体
流出及取用方便。





排风管



化学品的正确存放

MSDS文件必须放在
实验室最显眼的、
易取阅处！



未存放物质安全资料表

化学品管理存在严重缺失



易燃、易爆和剧毒化学试剂储存的六个基本原则.ppt





储存架已设护栏



洗眼器，水压太强



不同属性的实验宜在不同通风橱内操作



防毒：

大多数化学药品都有不同程度的毒性。有毒化学药品可通过呼吸道、消化道和皮肤进入人体而发生中毒现象。

如 HF 侵入人体，将会损伤牙齿、骨骼、造血和神经系统；烃、醇、醚等有机物对人体有不同程度的麻醉作用；

三氧化二砷、氰化物、氯化高汞等是剧毒品，吸入少量会致死。

防毒注意事项：

实验前应了解所用药品的毒性、性能和防护措施；

使用有毒气体（如 H_2S , Cl_2 , Br_2 , NO_2 , HCl , HF ）应在通风橱中进行操作；

苯、四氯化碳、乙醚、硝基苯等蒸汽经常久吸会使人嗅觉减弱，必须高度警惕；

有机溶剂能穿过皮肤进入人体，应避免直接与皮肤接触；

剧毒药品如汞盐、镉盐、铅盐等应妥善保管；

实验操作要规范，离开实验室要洗手。

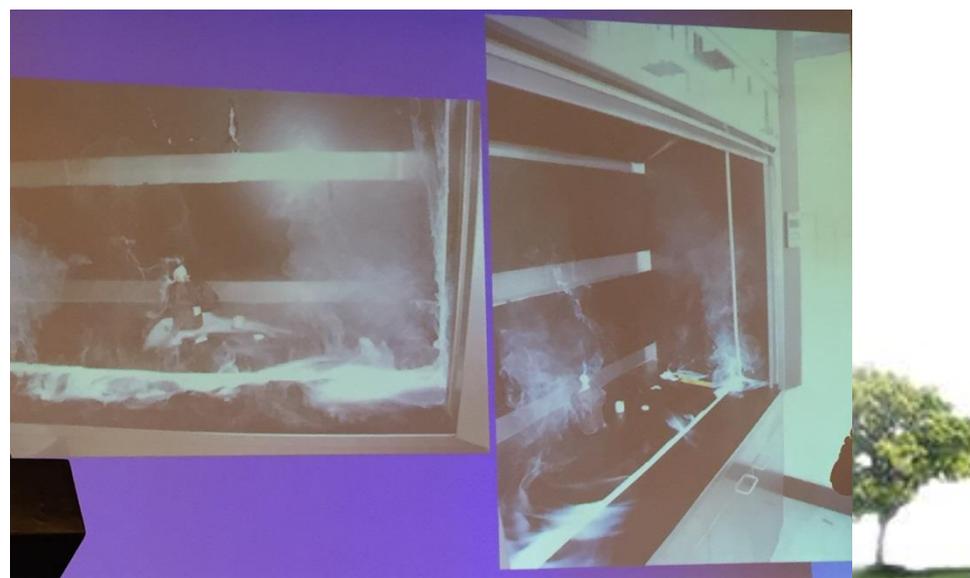




发商机网
www.fashangji.com



排风柜的问题？





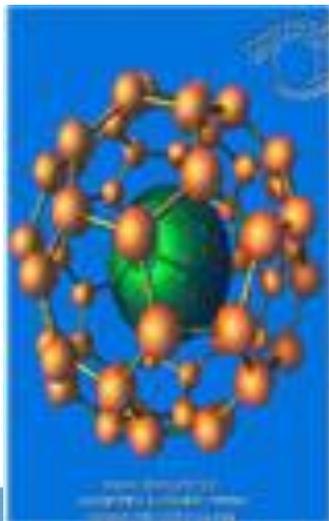
防火：

防止煤气管、煤气灯漏气，使用煤气后一定要把阀门关好；

乙醚、酒精、丙酮、二硫化碳、苯等有机溶剂易燃，实验室不得存放过多，切不可倒入下水道，以免集聚引起火灾；

金属钠、钾、铝粉、电石、黄磷以及金属氢化物要注意使用和存放，尤其不宜与水直接接触；

万一着火，应冷静判断情况，采取适当措施灭火；可根据不同情况，选用水、沙、灭火毯、泡沫、 CO_2 或 CCl_4 灭火器灭火。



掌握灭火技能！



防火，阻断燃烧。

物质的燃烧：

燃烧的定义：物质发生强烈的氧化还原反应，同时发出热和光的现象称为燃烧。它具有发光、发热、生成新物质三个特征。最常见最普遍的燃烧现象是可燃物在空气或氧气中的燃烧。

燃烧的条件：

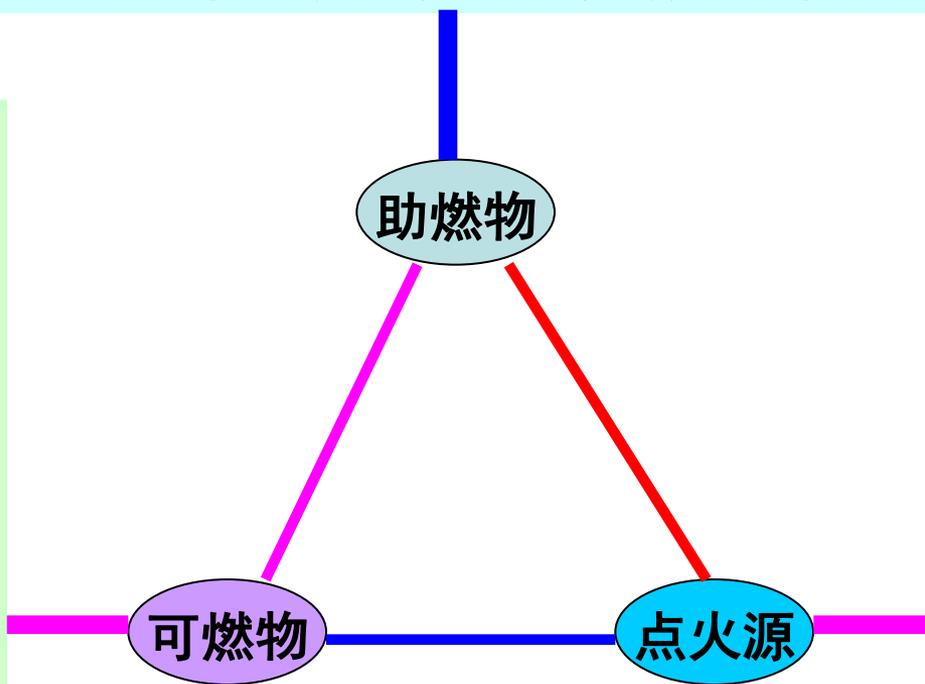
燃烧必须同时具备三个条件：可燃物、助燃物、着火源。每一个条件要有一定的量，相互作用，燃烧才能发生。



凡能帮助和维持燃烧的物质，均称为助燃物。常见的助燃物是空气和氧气以及氯气和氯酸钾等氧化剂。

凡能与空气中的氧或氧化剂起剧烈反应的物质，可燃物包括：可燃固体、可燃液体、可燃气体。

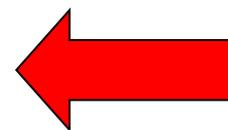
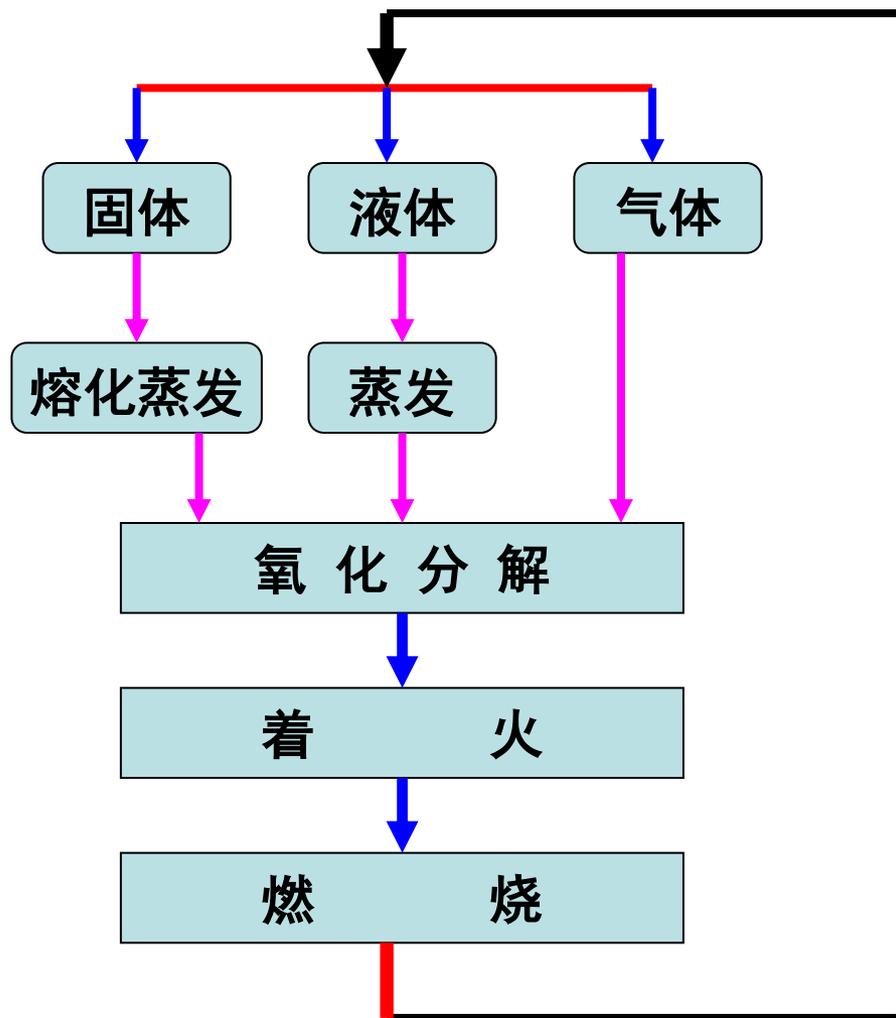
凡能引起可燃物质燃烧的能源，统称着火源，包括：明火、电火花、摩擦与撞击高温体、雷击等。



物质燃烧三要素



燃烧过程： 可燃物质状态不同，燃烧过程也不同。



物质的燃烧过程



燃烧类型：

燃烧类型

闪燃

在一定温度下，可燃液体表面所产生的蒸气与空气形成混合物，遇火源产生瞬燃。

着火

在空气充足的条件下，当可燃物质达到某一温度时，与火源接触发生燃烧。

自燃

可燃物质不需要接触火源，便能自行着火的现象称为自燃。



中国农业大学酒精遗洒导致火灾事故

2008年11月16晚，中国农业大学(东区)食品学院大楼楼顶一临时实验室突然起火，过火面积150平方米左右，未造成人员伤亡。

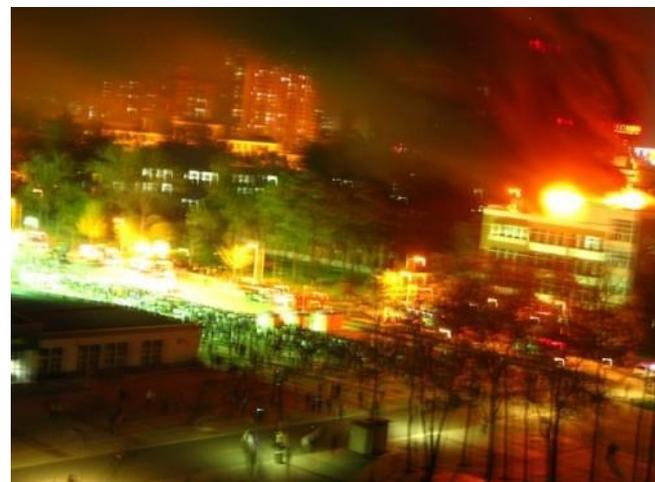


火灾原因认定为酒精灯酒精遗洒所致



中国农业大学，火灾正在进行.....

2008年11月16晚



化学实验教学中心



中南大学化学实验楼发生火灾

2011年10月10日中午12时多，中南大学化工楼起火。随即，长沙消防赶往灭火。下午2时许，现场扑救仍在继续。

着火的化工楼顶楼基本被烧毁。该楼是老房子，屋顶全是木质结构，从4楼最左边的一角开始起火，一直蔓延到整个四楼加屋顶全烧完了，个别3楼房间也着了火。过火面积近970 m²，直接经济损失达40余万元。

一把火烧掉了什么？

事故原因：实验台下药品柜中储存了三氯氧磷、氰乙酸乙酯、金属钠等化学品，遇水反应，放热，自然。





防爆炸

物质的爆炸：

爆炸的定义： 物质由一种状态迅速地转变为另一种状态，并瞬间以机械功的形式放出大量能量的现象，称为爆炸。爆炸时由于压力急剧上升而对周围物体产生破坏作用，爆炸的特点是具有破坏力、产生爆炸声和冲击波。

爆炸的分类： 常见的爆炸可分为物理性爆炸和化学性爆炸两类，如下所示。



常见的爆炸

物理性爆炸

由物理因素如状态、温度、压力等变化而引起的爆炸

爆炸前后物质的性质和化学成分均不改变

压力容器、气瓶、锅炉等超压发生的爆炸

化学性爆炸

物质发生激烈的化学反应，使压力急剧上升而一起的爆炸

爆炸前后物质的性质和化学成分均发生了根本变化

简单分解爆炸

爆炸所需热量是由爆炸物本身分解产生的，不发生燃烧反应，如三氯化氮等具有不稳定结构的物质。

复杂分解爆炸

爆炸时伴有燃烧反应，燃烧所需的氧是由其本身分解时供给，所有炸药均属此类。

爆炸性混合物的爆炸

可燃气体、蒸气、薄雾、粉尘或纤维状物质等与空气混合成一定比例，遇火源引起的爆炸。

爆炸分类图



化学品的火灾爆炸危险性评价：

评定危险化学品的火灾爆炸危险特性有以下几个指标：

闪点(flash point)：

易燃、可燃液体（包括具有升华性的可燃固体）表面挥发的蒸气与空气形成的混合气，当火源接近时会产生瞬间燃烧。这种现象称为闪燃。引起闪燃的最低温度称闪点。当可燃液体温度高于其闪点时则随时都有被火焰点燃的危险。

闪点是评定可燃液体火灾爆炸危险性的主要标志。

就火灾和爆炸来说，化学品的闪点越低，危险性越大！





燃点(ignition point):

可燃物质在空气充足条件下，达到某一温度与火焰接触即行着火（出现火焰或灼热发光），并在移去火焰之后仍能继续燃烧的最低温度称为该物质的燃点或着火点。

易燃液体的燃点，约高于其闪点 $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

自燃点(autogenous ignition temperature): 指可燃物质在没有火焰、电火花等明火源的作用下，由于本身受空气氧化而放出热量，或受外界温度、湿度影响使其温度升高而引起燃烧的最低温度称为自燃点（或引燃温度）。



自燃有两种情况：

受热自燃：可燃物在外部热源作用下温度升高，达到自燃点而自行燃烧。

自热自燃：可燃物在无外部热源影响下，其内部发生物理的、化学的或生化过程而产生热量，并经长时间积累达到该物质的自燃点而自行燃烧的现象。自热自燃是化工产品贮存运输中较常见的现象，危害性极大。

自燃点越低，自燃的危害性越大！



爆炸极限(explosion range):

可燃气体、可燃液体蒸气或可燃粉尘与空气混合并达到一定**浓度**时，遇**火源**就会燃烧或爆炸。这个遇火源能够发生燃烧或爆炸的浓度范围，称为**爆炸极限**。通常用可燃气体在空气中的体积百分比（%）表示。

说明：可燃气体、可燃液体蒸气或可燃粉尘与空气的**混合物**，并不是在任何混合比例下都发生燃烧或爆炸的，而是有一个浓度范围，即有一个最低浓度——爆炸下限，和一个最高浓度——爆炸上限。只有在这两个浓度之间，才有爆炸危险。爆炸极限是在常温、常压等标准条件下测定出来的，这一范围随着温度、压力的变化而有变化。

爆炸极限范围越宽，下限越低，爆炸危险性也就越大！



最小点火能：最小点火能是指能引起爆炸性混合物燃烧爆炸时所需的最小能量。

最小点火能数值越小，说明该物质越易被引燃。

爆炸压力：

可燃气体、可燃液体蒸气或可燃粉尘与空气的混合物、爆炸物品在密闭容器中着火爆炸时所产生的压力称爆炸压力。爆炸压力的最大值称最大爆炸压力。

爆炸压力通常是测量出来的，但也可以根据燃烧反应方程式或气体的内能进行计算。物质不同，爆炸压力也不同，即使是同一种物质因周围环境、原始压力、温度等不同，其爆炸压力也不同。

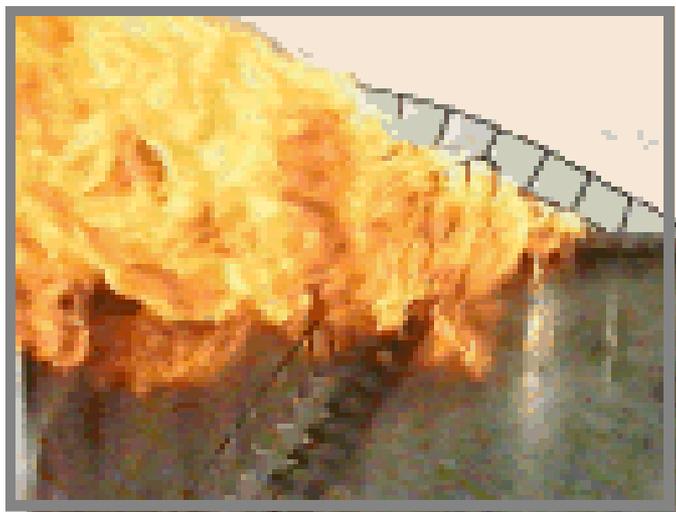
最大爆炸压力愈高，最大爆炸压力时间愈短，最大爆炸压力上升速度愈快，说明爆炸威力愈大，该混合物或化学品愈危险。



火灾与爆炸的破坏作用：

火灾与爆炸都会带来仪器设施的重大破坏和人员伤亡，但两者的发展过程显著不同。

火灾



火灾是在起火后火场逐渐蔓延扩大，随着时间的延续，损失数量迅速增长，损失大约与时间的平方成比例，如火灾时间延长一倍，损失可能增加四倍。





爆炸



爆炸是猝不及防。可能仅在一秒钟内爆炸过程已经结束，设备损坏、房屋倒塌、人员伤亡等巨大损失也将在瞬间发生。爆炸通常伴随发热、发光、压力上升、真空和电离等现象，具有很大的破坏作用。它与爆炸物的数量和性质、爆炸时的条件、以及爆炸位置等因素有关。主要破坏形式有以下几种：





直接的破坏作用：

仪器设备、装置、容器等爆炸后产生许多碎片，飞出后会在相当大的范围内造成危害。一般碎片在100~ 500米内飞散。

冲击波的破坏作用：

爆炸产生的冲击波传播速度极快，在传播过程中，可以对周围环境中的仪器设备和建筑物产生破坏作用和使人员伤亡。冲击波还可以在它的作用区域内产生震荡作用，使物体因震荡而松散，甚至破坏。





造成火灾：

爆炸发生后，爆炸气体产物的扩散只发生在极其短促的瞬间，对一般可燃物来说，不足以造成起火燃烧，而且冲击波造成的爆炸风还有灭火作用。但是爆炸时产生的高温高压，建筑物内大量的热或残余火苗，会把从破坏的设备内部不断流出的可燃气体、易燃或可燃液体的蒸气点燃，也可能把其他易燃物点燃引起火灾。

当盛装易燃物的容器、管道发生爆炸时，爆炸抛出的易燃物有可能引起大面积火灾，这种情况在油罐、液化气瓶爆破后最易发生。正在运行的燃烧设备或高温的化工设备被破坏，其灼热的碎片可能飞出，点燃附近储存的燃料或其他可燃物，也能引起火灾。



关于爆炸

✍ 气体爆炸 O_2 、 CH_4 、 CO 、天然气等

气体泄漏引起爆炸

气体钢瓶爆炸

气体测试系统或仪器爆炸

✍ 化学品自然自爆

✍ 化学反应系统爆炸

✍ 化学试剂储存室（柜、仓库）爆炸

✍ 真空系统操作不慎引起爆炸

✍ 烧杯或试管实验引起爆炸

✍ 粉尘爆炸

化学废弃物混合引起意外事故：混合时产生的有毒气体泄漏至室内，引起意外中毒；混合时系统急剧放热并伴有气体产生致使废液喷出伤人；**废物混合时即产生爆炸等。**



乙醚在空气中的爆炸极限是：

1.9%~36.5% (20 °C, 101.325 kPa, 体积分数)

防爆：

甲醛在空气中的爆炸极限是：

7%~73% (20 °C, 101.325 kPa, 体积分数)

化学品的爆炸分为支链爆炸和热爆炸。

氢、乙烯、乙炔、苯、乙醇、乙醚、丙酮、乙酸乙酯、一氧化碳、水煤气和氨气等可燃性气体与空气混合至爆炸极限，一旦有一**热源**诱发，极易发生**支链爆炸**；

过氧化物、高氯酸盐、叠氮铅、乙炔铜、三硝基甲苯等易爆物质，受震或受热可能发生**热爆炸**。



严格检查，防止泄露！

防爆措施：

检查什么？谁去检查？

对于防止支链爆炸，主要是防止可燃性气体或蒸气散失在室内空气中，保持室内通风良好。当大量使用可燃性气体时，应严禁使用明火和可能产生电火花的电器；

对于预防热爆炸，强氧化剂和强还原剂必须分开存放，使用时轻拿轻放，远离热源。

高压容器配有安全阀；高压设备、管道，须检漏！



爆炸与燃烧的关系:

不预先混合, 燃烧。

预先混合, 爆炸。

诱发能量

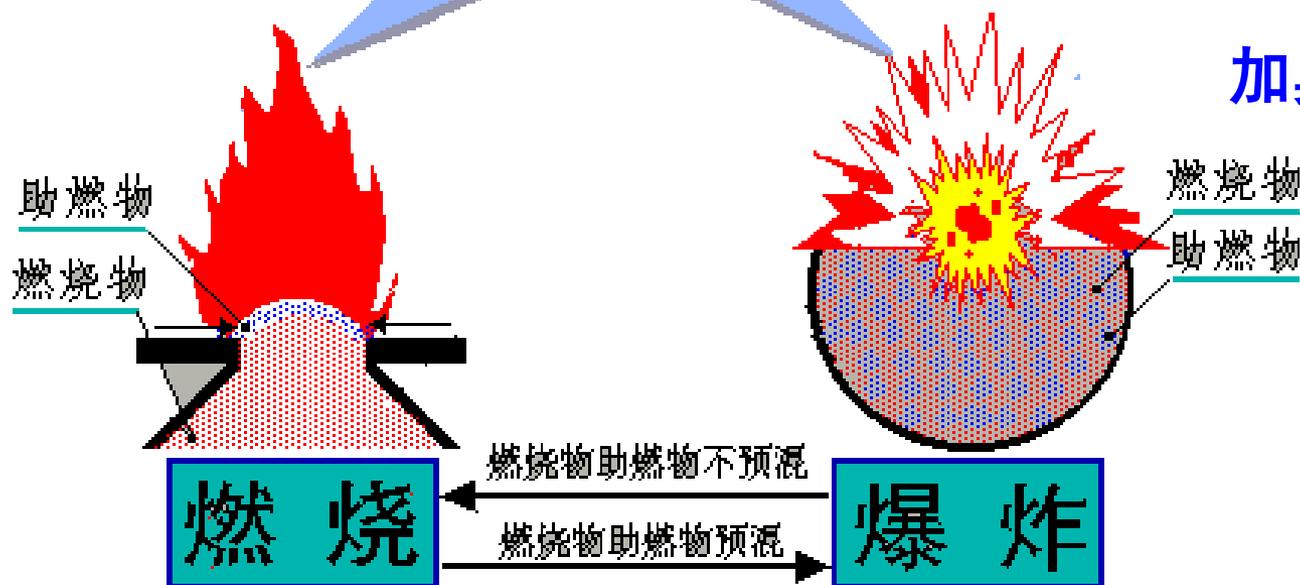
家用燃气灶

家用热水器

加臭剂 (四氢噻吩)

可燃物与助燃物的混合是在燃烧的过程中逐渐形成, 因此燃烧速度慢, 不能形成爆炸现象。

可燃物质事先与助燃物混合成混合物(或含氧的炸药), 遇火源发生快速燃烧。





防灼伤：



除了高温以外，液氮、液氦，强酸、强碱、强氧化剂、溴、磷、钠、钾、苯酚、醋酸等物质都会灼伤皮肤；应注意不要让皮肤与之接触，尤其防止溅入眼中。





2、汞的安全使用

汞是化学实验室的常用物质，毒性很大，且进入体内不易排出，形成累积性中毒；

高汞盐(如 HgCl_2)0.1~0.3 g可致人死命；室温下汞的蒸汽压为0.0012 mmHg柱，比安全浓度标准大100倍。

安全使用汞的操作规定：

- (1) 汞不能直接露于空气中，其上应加水或其他液体覆盖；
- (2) 任何剩余量的汞均不能倒入下水槽中；
- (3) 储汞容器必须是结实的厚壁器皿，且器皿应放在瓷盘上；
- (4) 装汞的容器应远离热源；
- (5) 万一汞掉在地上、台面或水槽中，应尽可能用吸管将汞珠收集起来，再用能形成汞齐的金属片（Zn,Cu, Sn等）在汞溅处多次扫过，最后用硫磺粉覆盖；
- (6) 实验室要通风良好；手上有伤口，切勿接触汞。



3、放射性物品及装置使用安全

放射性试剂，辐射源仪器，使用安全。

化学实验室的辐射，主要是指 X-ray，长期反复接受X-ray照射，会导致疲倦，记忆力减退，头痛，白血球降低等。

防护的方法就是避免身体各部位（尤其是头部）直接受到X-ray照射，操作时需要屏蔽和缩时，屏蔽物常用铅、铅玻璃等。



压力容器安全

压力容器安全.ppt





化学废弃物

化学废弃物事故及其不当收集示例.ppt





化学废弃物

危险化学品废弃处置的方法包括：填充法；禁烧法；固化法；化学法；生物法。

化学废弃物必须交由具有专业资质的公司作无害化处理!

1、化学废弃物的分类

任何废弃的物质都被认为是化学废弃物，可分为两大类：

A类：

- ① 特别危险的废弃物；
- ② 在废弃物集中地需要进一步处理的废物；
- ③ 危险药物。



危险物品，如压缩性气体、水反应性材料（如电石，金属钠）、可自燃的材料（如镁合金，白磷或黄磷）、氧芴（Dibenzofurans, 农药）、二噁英（Dioxins, 危害人类健康）、毒物。



随意丢弃的废弃物



固体废弃物

B类:

涉及多数化学废弃物，常见废弃物如酸、碱、有毒金属、矿物油、有机溶剂。

危险物品包括腐蚀性废料（如乙酸等）、毒性物质（如苯胺，四氯化碳等）、可燃气体（如乙醚， CS_2 等）、助燃剂（如硝酸盐、高氯酸盐等）、易燃物品（如薄膜、乌洛托品等）、其他物品（如过氧化苯酰、硝化棉等）。



2、化学废弃物容器

规格、类别。由学校或废弃物处置专业公司提供给实验室。

3、化学废弃物收集

- (1) 卤代溶剂类废弃物容器
- (2) 非卤代溶剂类废弃物容器
- (3) 无机酸类废弃物容器
- (4) 碱类废弃物容器
- (5) 润滑剂类废弃物容器
- (6) 废胶片定影剂废弃物容器
- (7) 胶片显影剂类废弃物容器

(8) 金属溶液类废弃物容器

(9) 有机酸类废弃物容器

(10) 氢氟酸类废弃物容器

(11) 氰化物类废弃物容器

(12) 含有硼和六价铬的溶液

(13) 凝胶状废弃物容器

大小、材质、颜色，密封性，坚固耐用。**标签**，**盛装**、**搬运**，**安全**，**方便**。



排风管



四川大学化学学院某教授课题组实验室

四川大学化学实
验教学中心有机
化学实验室

正确回收化学废液

废液桶上方必须有排风管

化学实验教学中心



排气管

有机废液回收



废液桶上方应有清楚之标示

- 1、各种桶槽应标示内容物，并置于指定场所。
- 2、饮料瓶不得放在实验室。
- 3、容器内的物质使用完后，其标签应除去。



4、废弃物的混合

要按其主要成份分门别类，需遵循以下原则：

① 含氰化物的废物要严格控制，全部倒入指定的废弃物容器中。

② 含有硼、汞和六价铬的废液也要全部倒入指定的废弃物容器中。例如：

包含有 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的镍、 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的银和 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的汞的水溶液就一定要倒入指定的汞废弃物容器中。





- ③ 如果是沉淀或是含金属元素溶液的废料，应该根据不同的pH值倒入专用的酸或碱的废弃物容器中。如果是pH为中性的废料则应该倒入相应的碱性废弃物容器中。
- ④ 如果一周内废弃的定影剂、显影剂和冲印剂不超过5升，则可以将所有废料倒入“冲印剂”废弃物容器中。
- ⑤ 所有包含有卤代物的废料，即使只含有少量的卤代物，也应该全部 倒入专用的卤代物废弃物容器中。





东京大学分类回收实验室废弃物



东京大学： 化学试剂和废液回收瓶



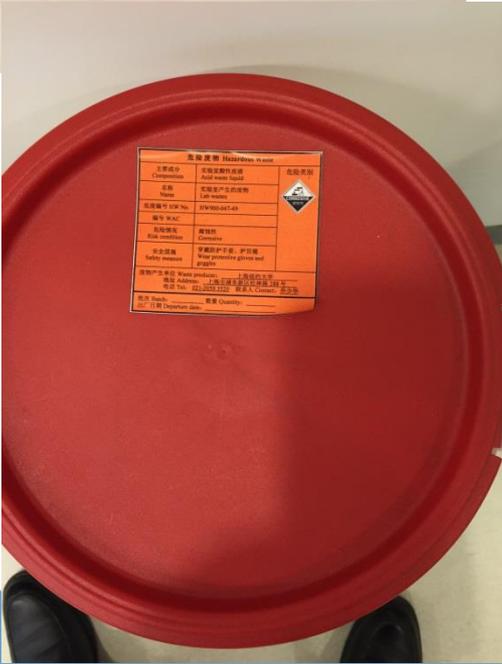


东京大学：废液回收，插好漏斗，便于学生。



实验废物 (固、液)

生活垃圾



上海纽约大学化学和生物实验室，实验废物分类与收集。生活垃圾必须与实验废物严格分开收集和储放。



敬请注意并遵守：

只有部分废弃物可以直接进入城市下水道系统，即：

- ✍ 无机酸中和至 $\text{pH}=6\sim 10$ ；
- ✍ 碱中和至 $\text{pH}=6\sim 10$ ；
- ✍ 无毒性的无机盐水溶液，其 $\text{pH}=6\sim 10$ 。





5、化学废弃物的处置

(1) 废弃化学品含有高反应活性化合物、能与水反应的化合物以及强氧化还原性的化合物时，不可与其它任何化学废弃物相混合。这类化合物务必用不同的容器分开密闭盛装，并应用专门的程序处理，详见下面介绍的“特殊废弃物及其处置”。

(2) 在搬运包装前务必要做废弃物之间的兼容性测试。

怎样做？



- (3) 在通过兼容性测试后，任何一种新的化学废弃物都应该放入相应的容器中。
- (4) 为防止溢漏，每次装入新的废弃物前都应该检查容器内的液面高度，并且在送至化学品仓库管理办公室前都不可装满，只能按照容器容积的70%~80%盛装。
- (5) 应用漏斗和碟子盛装容器，以防止溢出。
- (6) 每装入一种新的废弃物，都应该立即在“化学废弃物日志”中标明。





6、化学废弃物制造者的责任

- (1) 向化学品仓库管理办公室索取合适的废弃物容器。
- (2) 将废弃物安全地盛放于废弃物容器中。
- (3) 立即、正确地填写“[化学废弃物日志](#)”。
- (4) 在实验室中将废弃物分门别类，存放于不同废弃物容器中。
- (5) 将收集的废弃物及时送至化学品仓库管理办公室。





7、特殊废弃物及其处置

(1) 特殊废弃物的类型

- 特殊废弃物包括以下几类：**
- ① 反应活性较高的化学药品；
 - ② 水反应性的化学药品；
 - ③ 不能通过兼容性（或可混性）测试的废弃物；
 - ④ 废弃的药品；
 - ⑤ 过期的药品。

注：所收集物料的物理状态可以是液体、固体和淤渣。

(2) 反应活性较高的化学品

- ① 反应活性较高的、易与水反应的、易爆的化学品，或浓缩的强氧化剂、还原剂，不允许与其它化学废料混合。





② 易爆和反应性较高的化学物质清单可从化学品仓库管理办公室索取。虽然列表中列出的此类化学物质很多，但不一定绝对完整（这一点必须注意！）。

③ 没有什么程序可以代替有经验的操作者所提供给人们的安全建议更有效。因此，洞悉你所用的化学品的性质，才能保证工作人员的人身安全。





(3) 特殊废弃物的处置

1) 尽可能将化学品存放在原容器中，若原容器不足，则可以把其封装在塑料袋或能与之兼容的坚固容器中。

2) 处理封装好容器后，每个容器（内装按规定收集的废弃物）都必须附带一个“[特殊废弃物复核身份证明表](#)”。学校拒绝收集任何没有完整填写此表的盛有废弃物的容器。填写时一定要用永久性黑色墨水。禁止使用铅笔、自来水笔或毛笔填写该表。





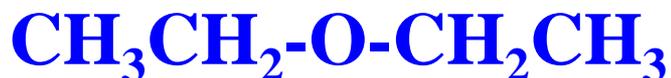
3) 可能发生爆炸的化学品的处置



当不正确储存或超过储存期限时，许多普通的化学品和试剂也可能变得易爆或对冲击敏感。 这些材料要求特殊的搬运方法，且一般不与其他化学废弃物一起收集。当不正确搬运这些材料时，它们易变得不稳定。在这种情况下，这些材料将对科研机构、大学等单位构成相当大的威胁。



严格遵循下列规程是确保这些材料所固有的威胁得到有效控制的前提。单位化学品管理人要求各科室认真审查并遵守这些规程。



① 可过氧化的化学品

当多种化学品暴露在空气中时，它们能够形成具有强爆炸性的过氧化的化合物。过氧化物对热、摩擦、撞击和光均相当敏感，属于实验室内最有害的化学品。这种问题在乙醚中普遍存在，也发生在许多其他有机化合物以及某些碱性和氨基化合物中。许多重大的实验室爆炸事故是由于搬运老化过期的乙醚导致的。因此，务必十分小心，以防在这些化学品中形成过氧化物。





防止过氧化物的形成取决于仔细、分类地控制可过氧化的化学品。大多数可过氧化的化学品中添加有抑制剂，以延缓过氧化物的形成。通常，这些抑制剂一直有效，直到第一次打开容器为止。
建议处置一年后未开封的乙醚。





为预防可过氧化的化合物中生成过氧化物的风险，

须采取以下两个步骤：

- * 注明日期：给可过氧化的化学品注明接收日期和第一次开瓶日期：

可过氧化的化合物名称：

接收日期：

开瓶日期：

开瓶后六个月内丢弃或测试。





过氧化物形成的一个明显标志就是液体中的结晶现象。然而，在没有明显结晶的情况下，危险的过氧化物可具危害性。在容器瓶盖和螺纹处可形成过氧化物结晶体。这些材料应尽可能通过化学废弃物管理部门进行统一处置。





(4) 特殊废弃物复核身份证明表的处理

1) 与化学品仓库管理办公室联系

① 填写特殊废弃物（废弃的或过期的）表，此表系那些废弃的或过期的化学药品所专用。

② 填写特殊废弃物（无兼容性的废弃物）表，此表专用于那些反应活性较高、水反应性的、无兼容性的废弃物。

2) 将填好的表送至化学品仓库管理办公室。

3) 该办复阅已有的档案资料，并向“危险废弃物处理公司”提供信息。对于以特殊废弃物方式处置花费较大的废弃物，环保部门将单独安排处理。



4) 依照环保部门的建议，危险废弃物处理公司将通知化学品仓库管理办公室，由其制定待处理废弃物收集计划，并通知废弃物制造者。

5) 此表可向化学品仓库管理办公室或学院办公室索取。

下述废物不能以特殊废弃物服务方式处理：可以通过标准的废弃物容器进行安全处置的废弃化学品。这些废弃物类别列于“[化学废弃物处理规程](#)”中。若需对化学废弃物处理进行咨询，请与化学品仓库管理办公室联系。

(5) 可致癌的已知化学品。参阅《实验室生物安全》一书和其他最新资料。



事故原因与安全管理

一、事故原因分析

二、如何做好安全管理工作





一、事故原因分析

- 领导不重视，个人不重视，大家都不重视，普遍缺乏安全和环保意识，缺少安全培训和教育。

事故、损失未伤及自己，普遍容易忽视。

安全工作无量化产出，各级都不够重视。

不愿付出。

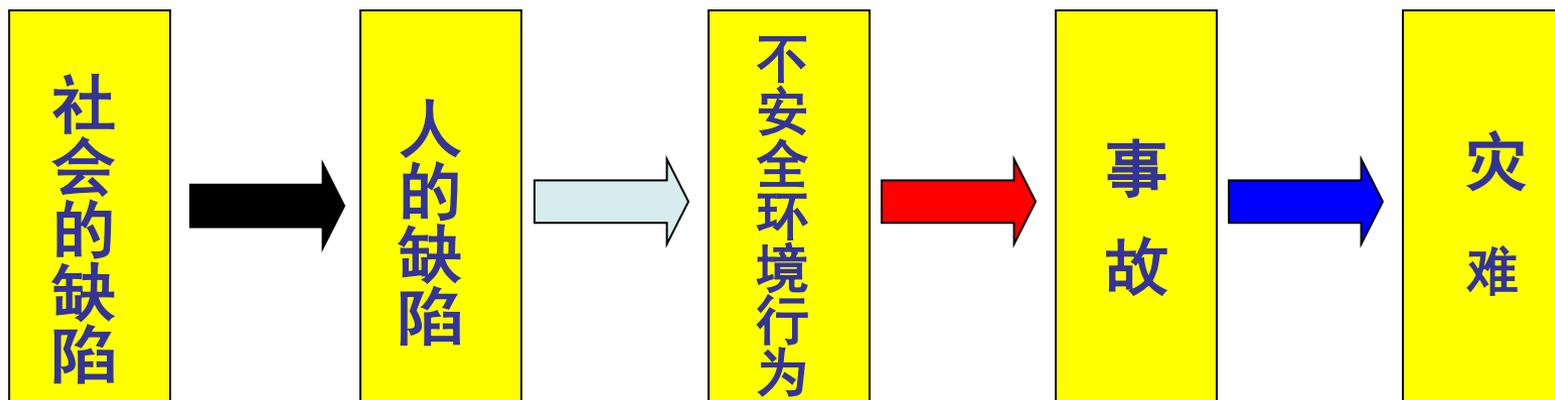
- 安全知识不足，不愿自主学习，不愿接受安全培训。
- 坏习惯：违规，图方便，走捷径，疲劳疏忽。
- 基础设施条件较差，不符合要求，凑合使用。
- 应急能力不足，缺少预案和演练。





五骨牌原理

人的问题



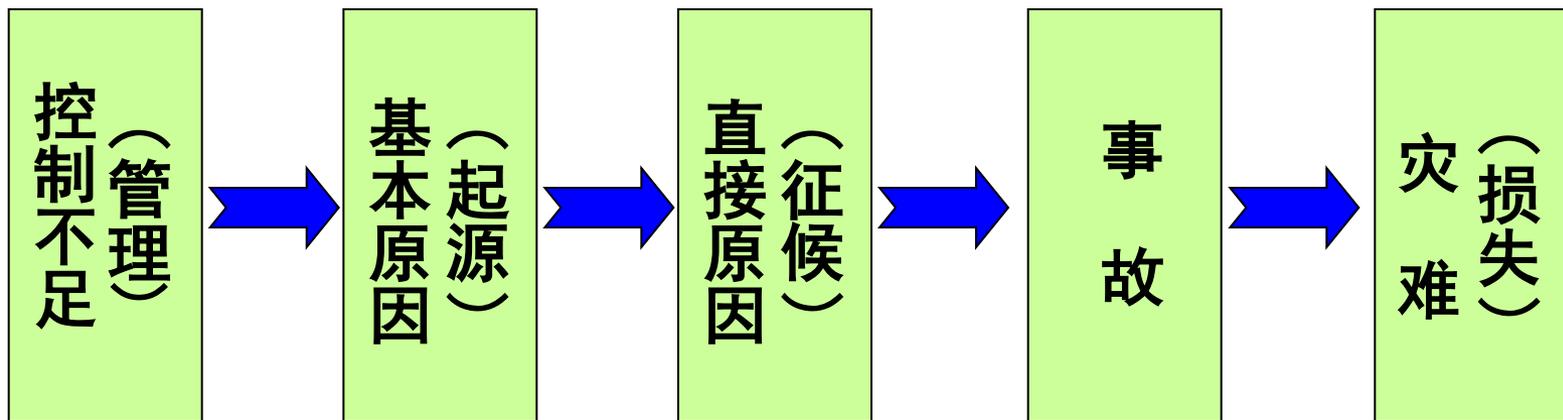
在H. W. Heinrich之五骨牌原理中，灾害均由事故引起。而事故由不安全行为及不安全环境所引起，如果整个社会对安全存有某一种缺陷，因而造就人的缺陷，因此产生不安全环境及行为。

人与物的关系，人与物的相互作用。
人与社会的关系，人与社会的相互作用。
人的缺陷，社会的缺陷。



新五骨牌原理

人的问题



事故虽由不安全行为及不安全环境所引起，
而两者乃是由不良管理所引起，根本上是管理不善、不重视安全、无安全政策及决心。

生产力诸要素中，
人是第一位的！

人，制度，领导，管理层，文化，智慧。

化学实验教学中心



事故原因分类分析

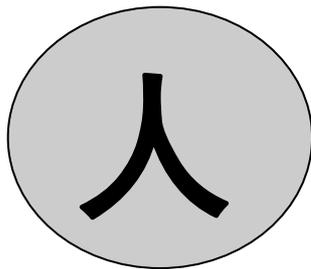
天灾
占2%

“凑合” 的意识
“凑合” 的思想
“凑合” 的行为
“悲惨” 的事故

凡不知、不顾、不理、不能、粗心、迟钝、疲劳、失检、情绪，各种内在外在的行为。

不安全行为

人为因素
占98%



不安全环境

工作场所中，工作环境、设备设施对人所产生之危险因素。

人的问题



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。

主要起因：

- a. 不正确的安全观念及态度。
- b. 缺乏知识及技术。
- c. 生理的不适当。
- d. 不适当环境或设备引起的行为。

您无所谓，不在乎！

事故更不在乎！！！！





人们的潜意识中：

“**凑合**”，“**投机**”，“**走捷径**”，“**不愿付出**”，不讲规矩，不守规则，从众，随意，无所谓，就那么回事啦，何必那么认真呢……

正是这些“**思想病灶**”、“**意识毒素**”在损害我们共同的安全事业！

从思想、意识、理念到行动。

做事不认真，如何追求卓越呢？



无所谓，不在乎，就那么回事，
何必那么认真呢……

一些陈旧的、落后的、习惯性思维统治着我们的大脑，它们就象恶性传染病一样腐蚀我们的肌体，危害我们自身，危害单位，危害社会，损害可持续发展。

做任何事情，您都认真吗？

现实社会中，无数的人们，真的是认真吗？



二、如何做好安全管理工作





如何做好单位的化
学品及实验室安全
管理工作，态度**认
真**，科学管理，落
实**责任**，**勇于担当**！







1957年11月17日，在莫斯科大学，毛泽东同志在接见留学生代表时的讲话中指出：“世界上怕就怕‘认真’二字，共产党就最讲认真”。



认真做，用心做，
做细，做实，做精
做强→卓越，一流

→ 品牌





责任与担当

 关于责任

 关于担当





✍ 关于责任



有效激发热情、提升工作效率的必备宝典
— 被世界500强企业和各国政府列为教条的理念 —



责任， 责任，还是责任！

组织蓬勃发展的基石

唯一真正的责任，就是走向你自己的潜力，走向你自己的
聪明才智和觉知，然后照此行动起来。

— 蒋先润 著 —

Duty, Duty,
and Duty

新世界出版社
NEW WORLD PRESS

B



关于责任



- ❖ 责任是一种职责和任务。身处社会的个体成员必须遵守的规则和条文，**带有强制性**。它伴随着人类社会的出现而出现，有社会就有责任。
- ❖ 责任产生于社会关系中的**相互承诺**。
- ❖ 在社会的舞台上，每种角色往往意味着一种责任。
- ❖ 当我们在承担一项责任的时候，要**付出一定的代价**，但也意味着**获得回报的权利**。
- ❖ **负责任的公民**，**负责任的政府**，**负责任的大国**。



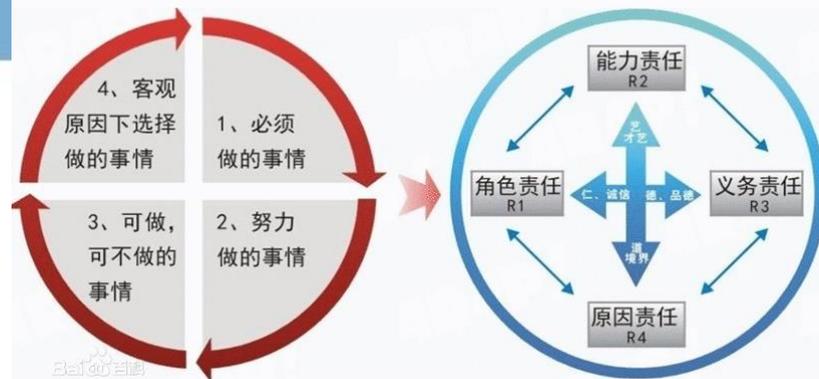
关于责任

责任：一个人不得不做的事或一个人必须承当的事情。例如：社会责任，**家庭责任**，**教学责任**……



责任按照其内在的属性可以分为：

- 角色责任
- 能力责任
- 义务责任
- 原因责任



角色责任：指相同角色共性的责任范畴，可理解为“在角色共性规则下应该做、必须做的事情”。

能力责任：超出共性角色责任要求的责任表现，具有明显的评价性，可以理解为“努力并结合能力做的事情”。

义务责任：没有在角色责任限定范围的责任，可理解为“可做、可不做的事情”。

原因责任：原因直接导致的责任，由于存在各种原因，这些原因可以承担相应的角色责任、能力责任和义务责任。



责任的基本涵义

一是指分内**应该做好的事**，如履行职责、尽到责任、完成任务等。
二是指如果**没有做好自己的工作**，而应承担的不利后果或强制性义务，如**担负责任、承担后果**等。

- ❖ 责任体现了一个人的心态、态度、原则、作风、风格、习惯、思想……
- ❖ 责任体现了一个人的**心智**、格局和胸怀；体现着一个人的使命、生活空间和追求。
- ❖ 责任是一个人的**人生观、价值观和世界观**的体现，是一个人对待人生和生命环境的态度。



责任 = 责 + 任

责任 = 职责 + 任务

责任 = 义务

责任 = 过错/罪恶

责任 = 不利后果

责任 = 惩罚

责任就是担当，就是付出。

责任是分内应做的事情。

责任就是承担应当承担的任务，完成应当完成的使命，做好应当做好的工作。

责任感是衡量一个人精神素质的重要指标。



关于担当





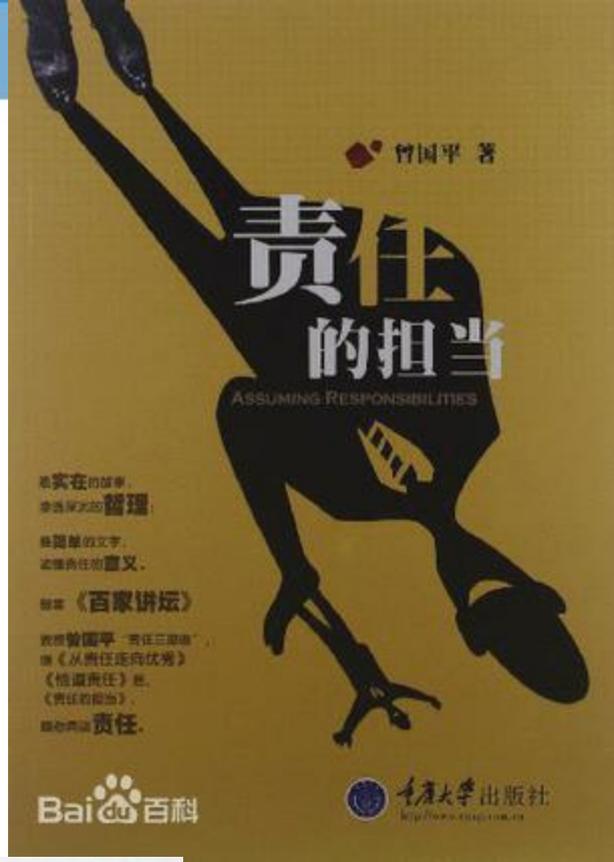
担当（1593-1673）名普荷，又名通荷，字担当。云南晋宁人。俗姓唐，名泰，字大来。其先祖原籍浙江淳安，明初从戎来滇，世居晋宁。国变后，礼无住老人出家，遍参吴越诸名宿。出世弘法，住鸡足山石钟寺。曾学诗书画于董其昌、陈眉公、李本宁诸大家门下，有诗、书、画“三绝”之誉。为人志存气节，放浪形迹，故画作飘逸有奇气。著有诗集《脩园集》、《檝庵草》、《罔措斋联语》、《杂偈》、《拈花颂》等。



七十二世普荷擔當禪師



担当作品



我们从小开始“担当”！





我们从小开始“担当”！



穷人的孩子早当家！





勇于担当



如何做好安全工作：**每个人都认真履职，落实责任，勇于担当！**



1. 检讨任何过失的时候，
先从自身或自己人开始反省。
2. 事项结束后，先审查过错，再列举功劳。
3. 认错从上级开始，表功从下级启动。
4. 着手一个计划，先将权责界定清楚，
而且分配得当。
5. 对“怕事”的人或组织要挑明了说。
6. 因为勇于承担责任所造成的损失，
公司应该承担。





结论

危险化学品安全管理：硬件，软件，安全文化。

- ❖ 领导重视是前提
- ❖ 领导行动是榜样
- ❖ 顶层设计是基础
- ❖ 人员配置是关键
- ❖ 管理过程是核心
- ❖ 科学管理是保障

安全管理是一项非常复杂的系统工程，是一个长期的战略性工程。
做好安全管理，关键在管理层，
关键在于一批安全技术和管理人员的时间、精力和“心”的投入，
关键在于安全文化的建设！



**安全问题的解决，阻力在
哪里？在于我们每一个人！**

每个人都要勇于革自己的命

创造负熵流，奉献正能量，服务全社会。





安全习惯的形成，安全素养的获得，必须有安全教育与培养作为基本过程来支撑。没有安全，“神马”都是空的！
个人安全，时时安全，终身安全，社会安全——大安全观。

安全——从理念到行动。安全教育永远在路上！

学习知识，掌握技能，保护自我，安全第一，预防为主。

发展安全文化，将“安全”理念传播到每一位员工，
将安全制度和措施扎扎实实落实到位！



是的，在当今这既迷人又糟糕的时代，网络改变一切，
虚幻与现实交织，迷惘与痛苦并存，奢华与俭朴相伴，生活
中似乎处处是矛盾，事事不如意，不尽的烦恼，无奈的思索，
无谓的折腾……

面临现实的折磨，我们不要忘记，我们是化学人，化学
告诉我们保持冷静、低能量、低熵态，将会获得持续、稳定和
协调发展的原动力。

安全教育与培训永远在路上，是一项长期的战略性任务，
是一个持续改进和发展的过程。





安全就是生产力

安全就是效益

安全就是价值





高校实验室安全：从理念到行动，**安全培训与教育**！

本质安全

持续安全

从我，到我们，到
大家，到全社会。

我们能做什么、必须做什么？

人人都是安全员，持续学习

提升自己，培育心身，造福社会

将制度落实到每时每刻的实际行动中

必须坚守“**生命高于一切**”的理念

永远保持安全再安全的心态！



高校安全管理, 必须做到:

内在逻辑



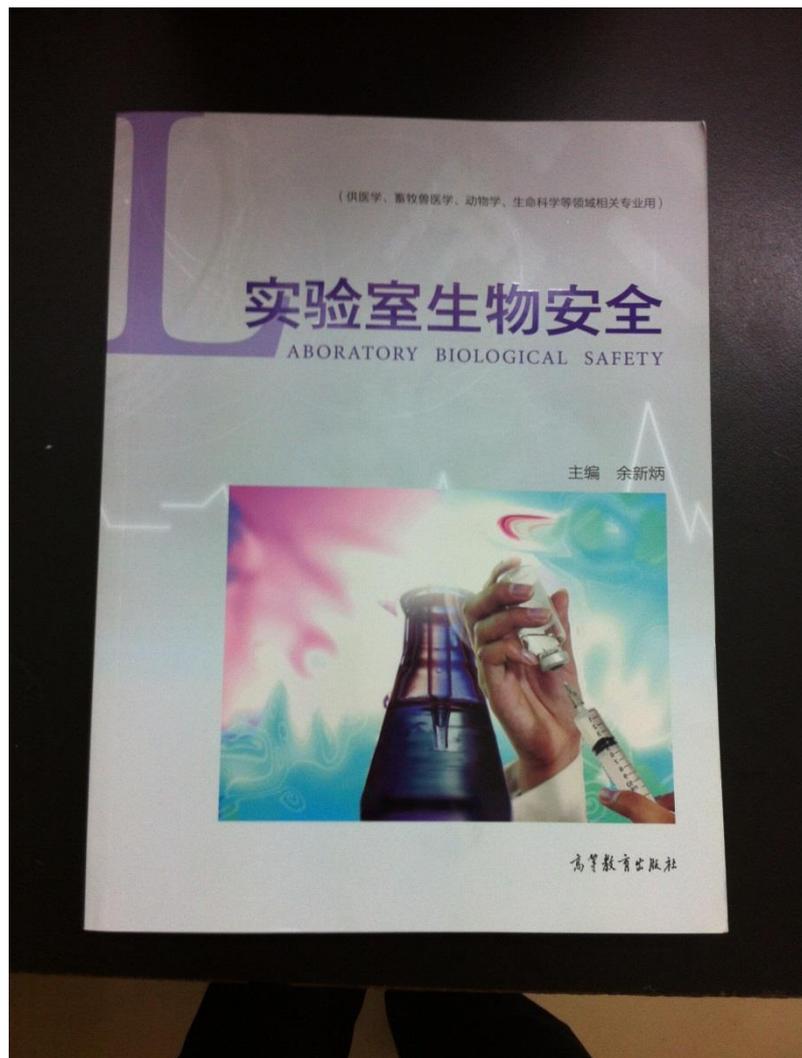
科学化
规范化
标准化
制度化
法制化
可持续

必须得100分!





中山大学余新炳教授
主编的《实验室生物
安全》已于2015年7
月由高等教育出版社
正式出版。





Kongz.com
孔夫子旧书网

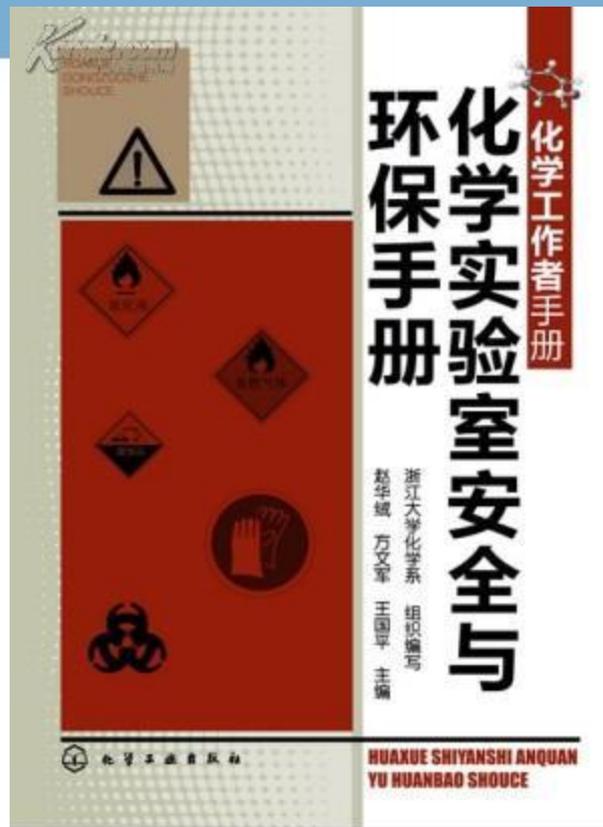
大学实验室安全基础

黄凯 张志强 李恩敬 主编

Safety
Guidelines for
University Laboratory

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

黄凯，张志强，李恩敬．《大学实验室安全基础》．北京：北京大学出版社，2012年10月。



赵华绒，方文军，王国平．《化学实验室安全与环保手册》．北京：化学工业出版社，2013。

化学实验教学中心



人决定一切，包括人本身。

你自己是你一生最终的审判官！





衷心祝愿大家在生活、工作、学习中

平安快乐!





谢谢!

