

# 危险化学品管理和使用

## 实验室安全讲座

香港科技大学健康，安全及环境处

杜武俊

24 April 2019

# 香港科技大学 - 简介

2

- 成立于1991年。
- 校园总面积：60公顷（150亩）。
- 本科生约9995人，研究生5560人（共15555人 非本地：35%），教员687人。（2018年9月）
- 理、工、商学院 – 设本科及研究院课程。
- 另设人文及社会科学学院。
- 科学研究范围包括纳米电子、纳米材料、合成化学、神经科学、中药分析等。

# 欢迎大家来 访港科大



安全是每一个人对自己的责任

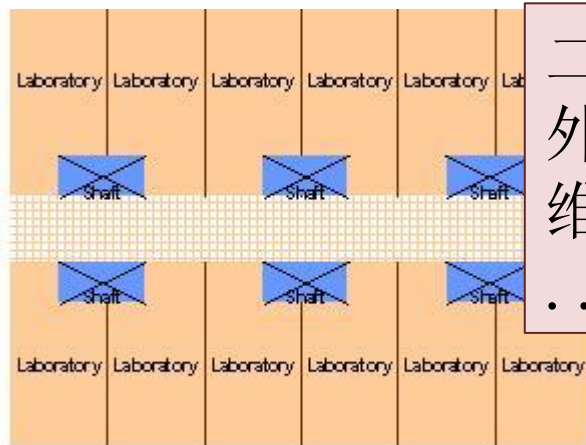
也是每一个人对他人的责任



你、我、他

# 如果我们有全面的「准入」制度！

实验室安全源于实验楼的建设



二次装修 \$\$\$  
外置式通风管道  
维护时风险  
...

# 如果我们有全面的「准出」制度！

## 南理工废弃实验室爆炸



爆炸造成一人死亡，三人重伤  
2013年04月30日

## 实验室退役的化学品处理



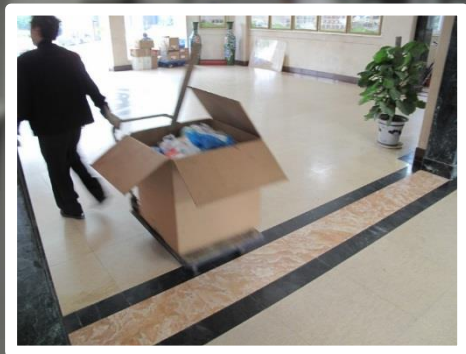
# 我们要管理什么？



“准入制度”

“准出制度”

一个「生命周期」「持续改善」「综合管理」  
的工作思路



- 操作（教育、指导、能力、体力）
- 意识、行为
- 健康（暴露控制、医学监察）
- 个体防护

- 卫生整洁，照明，温度...
- 整体通风控制
- 消防设备、逃生、走道、门
- 储存柜、家具、实验台
- 布局、特殊危害实验室环境要求（BSL2、辐射、激光）
- 危害信息告知
- 坠落，地面高低，承重

- 教学实验、研究项目审查、风险评估
- 安全工作制度、SOP
- 安全控制措施（行政措施, 工程控制）- 实施, 监督和效果



#### 设备, 仪器安全

- 高压、高温、激光、辐射、高电压、等
- 水、电、气

#### 安全设备与应急设备

- 紧急喷淋、洗脸洗眼器、急救箱
- 泄漏处置用品
- 通风柜、局部抽风，保护罩，生物安全柜、压力消毒锅

- 化学（过氧化物、气体、剧毒品、受管物质、易制毒物质）
- 放射性物质
- 感染性物质（大于Risk group 2）



进入  
(准入)

# 危险化学品的管理和使用 (香港科技大学经验)

离开  
(准出)

15

购买

储存

使用

废弃

应变

生命周期管理



采购、  
进入、  
存储

实验室  
暂储存

实验室  
使用

规范与  
环境条  
件

废弃物  
弃置

事故应  
变

防

控

应

# 危险化学品的危害

# 有害物质危害的三个方面

29



## 安全

- 人体的伤害死亡
- 财产，建筑物的破坏
- 研究项目的损失



## 健康

- 人体健康的危害



## 环境

- 环境的破坏

# 安全上的危害

30

- 易燃性 - 可燃性液体、固体、气体化学品可以作为燃料有助于火灾。
- 爆炸性物质，氧化性物质，自燃物质、禁水性物质、腐蚀性。
- 压缩气体 - 压缩气瓶是处于强大的压力下。
- 反应作用 - 一旦与空气，水或其他化学品接触产生剧烈反应。磨擦，震动，光或热也足以引发某些反应。



# 与可燃，易燃（燃料）有关的故事

31

易燃性 - 可燃性液体、固体、气体化学品可以作为燃料有助于火灾。

- 位于徐州市铜山区的江苏师范大学泉山校区校园内传来消防车警报声，校门南侧的化工学院教学楼附近燃起明火，空中升起滚滚黑烟。
- 据江苏师范大学官方消息称，今日上午11点32分，江苏师范大学化学化工学院实验楼西侧的**化学实验废液暂存处**发生火灾。消防官兵及时赶到，全力灭火。目前火势已得到控制，无人员伤亡。火灾原因正在调查中。



江苏师范大学化学实验  
废液暂存处发生火灾  
2016年08月31日

# 与自燃，助燃，爆炸，高反应特性有关事故

32

- 爆炸性物质，氧化性物质，自燃物质。
- 反应作用 - 一旦与空气，水或其他化学品接触产生剧烈反应。磨擦，震动，光或热也足以引发某些反应。





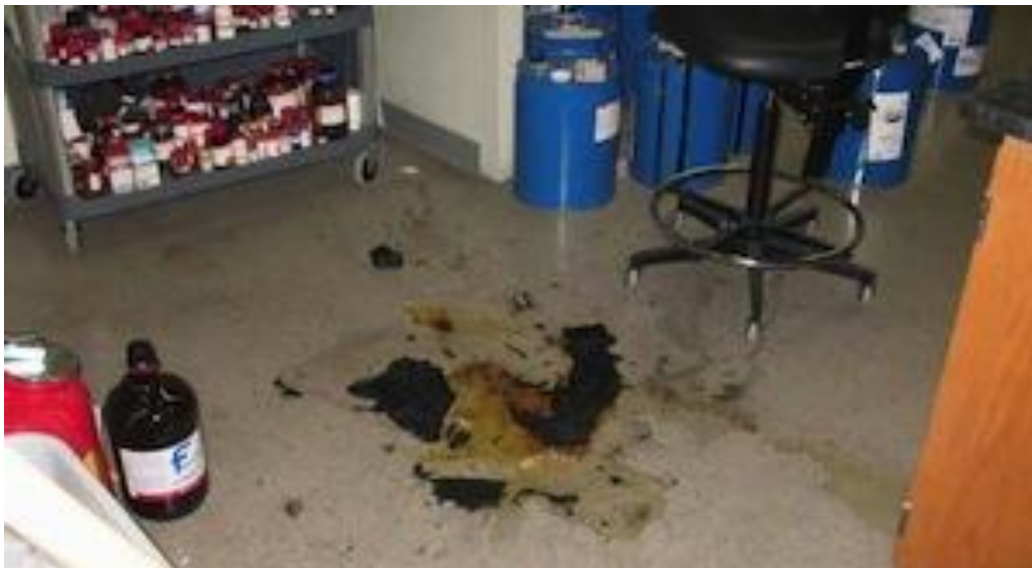
# 自燃发火物质意外

Sheri Sangji, UCLA (Dec. 2008)

33

## 叔丁基锂

2009年，一位 UCLA 的研究员在使用叔丁基锂时不慎将该化学品溅到手套上以及她当时穿着的涤纶毛衣上，起火。最终不治身亡。





# 反应作用

34

## 废弃溶剂暂存瓶爆破

浓硝酸（几毫升）

+

有机溶剂玻璃瓶（残留物）





# 华东理工研究生生命丧导师参股工厂 导师已被刑拘（2016年5月23日）

35

“李鹏的家人及同学质疑，张建雨涉嫌安排李鹏进行中试**放大实验**，这或是导致事发的原因。”



2016年5月23日，上海青浦区上海焦耳蜡业有限公司厂房爆炸已造成3人死亡。

# 与高压气瓶有关的危害

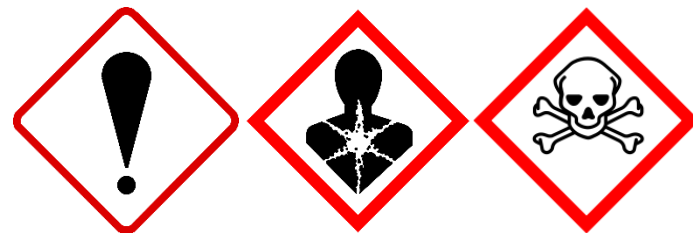


37

1. 气体本质 – 高压、自燃、有毒、腐蚀、窒息
2. 气道 - 接驳、固定不良漏气（缺乏标识，紧急或维护开关阀）
3. 气瓶翻倒（没有被固定）
4. 瓶体本身有损
5. 废气和尾气的处理



# 有害化学物质对健康的危害

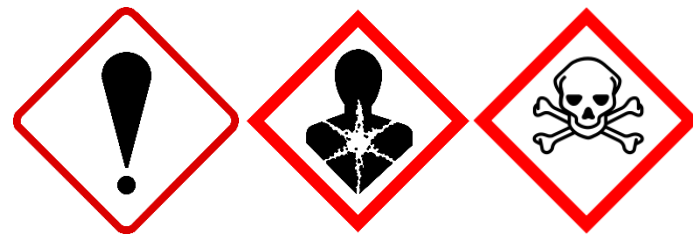


39

- 窒息化学品。
- 刺激品 - 导致皮肤，眼睛或呼吸道红肿（可恢复）。
- 腐蚀性（强酸和强碱） - 接触面明显的活组织毁坏。
- 有毒 - 急慢性中毒（系统毒素） - 通常攻击一个特定的器官或系统例如肝，肾，血，神经系统，生殖系统等。
- 致癌物 - 改变DNA或者导致带改变DNA的细胞复制。
- 诱变物质 - 在DNA上改变含氮碱基结构的化学（或物理）因子。

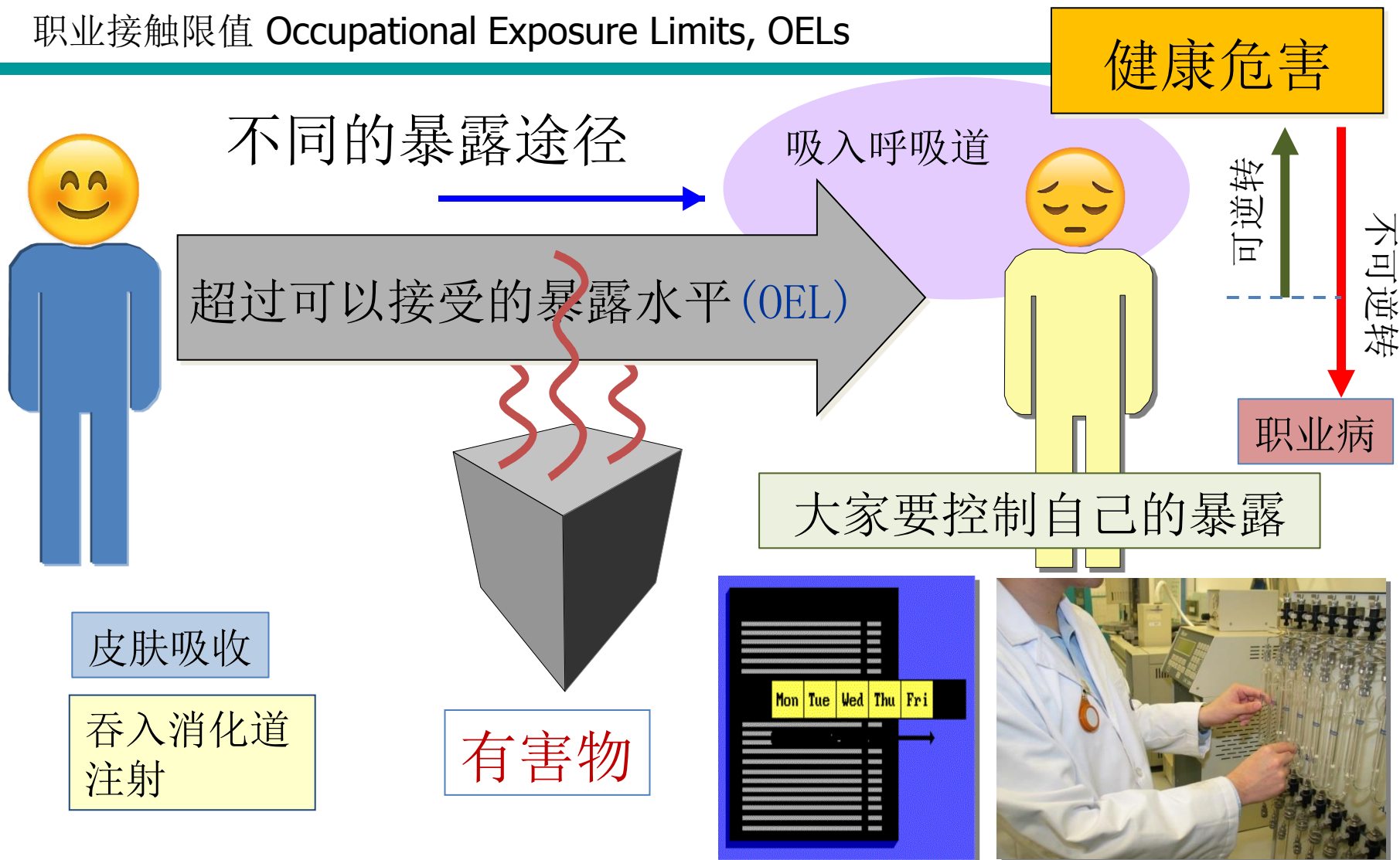


# 化学有害物对健康的危害



40

职业接触限值 Occupational Exposure Limits, OELs



# 上海交大实验室硫化氢泄漏 35岁男子“臭气中毒”身亡（2015年3月3日）

46

## □ 4名上海交大学生前往医院

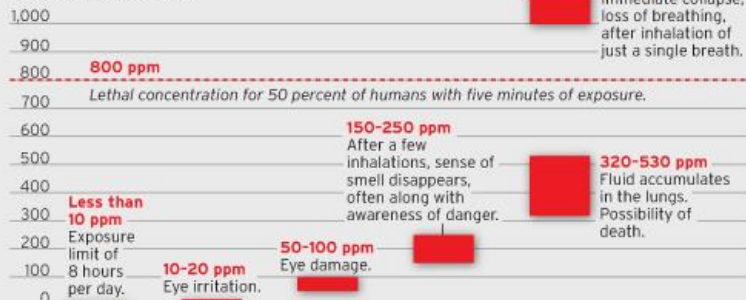
- 死者是实验室**供货单位的业务员**，事发地系该校环境学院实验室。
- 在**更换气瓶过程中**，气瓶内硫化氢气体发生泄漏



### Toxicity of hydrogen sulfide by concentration

At just 0.0047 ppm, half of all people can detect the characteristic “rotten egg” odor of hydrogen sulfide. Concentrations above that can lead to serious health problems and even death.

In parts per million (ppm)



# 危险化学品的管理和使用

（香港科技大学经验）

进入  
(准入)

# 危险化学品的管理和使用 (香港科技大学经验)

离开  
(准出)

51

购买

储存

使用

废弃

应变

生命周期管理



采购、  
进入、  
存储

实验室  
暂储存

实验室  
使用

规范与  
环境条  
件

废弃物  
弃置

事故应  
变

防

控

应

# 化学品安全计划也需要其他的支撑元素(计划)

52



存储、使用环境条件

事故管理  
紧急应变

使用  
安全培训  
危害信息



研究项目  
审批  
化学品采购

废物管理  
与处置

危害控制  
设备与防  
范措施



监督  
安全检查  
风险评估





# 源头控制 - 化学品采购审批

57

预防

- 不“过量”购买和储存原则
- 化学品采购审批（对一些需要特别储存方法，使用条件或监控需要的化学品作出建议）
- 推行减废计划和 化学品交换计划

The screenshot shows the HKUST Administrative Internet portal. The main content area is divided into three columns of services:

- Administrative Portal:** Student related (e.g., Student Information Enquiry, Extract Student Data & History), Purchasing related (e.g., Purchasing Database Search, Purchase Order Enquiry), Personal related (e.g., Leave Enquiry, Leave Encumbrance Approval), Finance related (e.g., Online Budget Enquiry, Financial Track Enquiry), and Safety related (e.g., Safety Training, Hazardous & Chemical Inventory).
- My Administrative Corner:** My Administrative Corner, My Administrative Portal, My Administrative Corner.
- My Personal Corner:** My Personal Corner, Connect to Administrative Systems, Visit Administrative Offices, Search, Access & Passwords, News & Announcement, About Administrative Internet, Who to Contact, Site Map.

The screenshot shows an email interface with the following details:

**Current Folder: INBOX**  
Compose Addresses Folders Options Search Help

Message List | Delete Previous | Next Forward | Forward

**Subject:** Notification on requisition of hazardous material D100008637  
**From:** "eProcurement System" <pugrs@ust.hk>  
**Date:** Wed, July 4, 2012 2:04 am  
**To:** Isalert@ust.hk (more)  
**Priority:** Normal  
**Options:** View Full Header | View Printable Version | Download this as a file | View Message details | Add to Addressbook

The requester has declared that the subject requisition contains hazardous material(s) of biological/chemical/radioactive nature. Below details and action if necessary.

**Business Unit:** HKUST  
**Priority:** Medium  
**Requisition Name:** D100008637  
**Requester Name:** Painchai TANTIVANGPHAISAL  
**Requester Tel:** 2358 6883  
**Requesting Dept:** CLS  
**REQ Date:** 2012-07-03  
**Amount:** 5504.8 HKD  
**Justification:** \* Quotation No.: HKLL12060558

Line	Item Description	Vendor Name	Qty	UOM	Item ID	Ship To	PO Status
1	Lithium Aluminium hydride, powder, 95% 25 g/bot.	Hong Kong Labware Company Limited	2	BOT		CLS1212	Not Yet Issued
2	Silicone Oil, high temperature 500 g/bot.	Hong Kong Labware Company Limited	4	BOT		CLS1212	Not Yet Issued

# 特殊危险品的“进入”告知与控制建议

[Previous](#) | [Next](#) | [1 2 3](#) | [Toggle All](#)

Move Selected To:

INBOX

Move

F

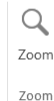
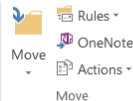
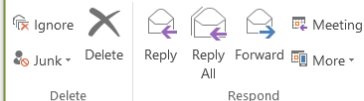
信息化购买系统 - 电邮通知HSEO

From	Date	Subject
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 15, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 15, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 15, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 14, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 13, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 13, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 13, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 13, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 13, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 6, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Jun 2, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Apr 28, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Apr 28, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> eProcurement System	Apr 24, 2012	<a href="#">Notification on requisition of hazardous material ...</a>
<input type="checkbox"/> puerp@ust.hk	Feb 10, 2012	<a href="#">RE: Notification on requisition of hazardous material ...</a>

[Previous](#) | [Next](#) | [1 2 3](#) | [Toggle All](#)



FILE MESSAGE ADOBE PDF



3/6/2014 (週二) 11:13

Sam M K TUNG

FW: Picric acid

To: Percy M T TO

Sent: Tuesday, April 08, 2014 2:24 PM

To: Sam M K TUNG

Cc: Painchai TANTIVANGPHAISAL; Pak Ching IP

Subject: Re: Picric acid

HSEO 提出意见和建议，以电邮通知使用者和负责人

Sam,

Please brief the user about the relevant control measures needed when handling the chemical.

Pak

On 4/8/2014 9:36 AM, Sam M K TUNG wrote:

Pak

According to the Dangerous Goods (Application and Exemption) regulation 2012 (p

电邮抄送HSEO负责同事跟进监控

Dangerous Goods (Application and Exemption) Regulation 2012

Schedule 1—Part 2—Division 2  
Section 5L.N. 55 of 2012  
B1843

UN No.	Proper Shipping Name	Division	Specifications
0154	TRINITROPHENOL (also known as PICRIC ACID)	1.1D	Dry or wetted with less than 30% water, by mass

Sam MK Tung  
Senior HSE Specialist

See more about Sam M K TUNG.



# 中央供应，不“过量”购买储存，随用随购原则 推行减废计划和 化学品交换计划

64

- 过量的放入不同类别的库房中存放。尽量减少实验室存放量。
- 微量化实验 – 化学系教学实验（合成化学）



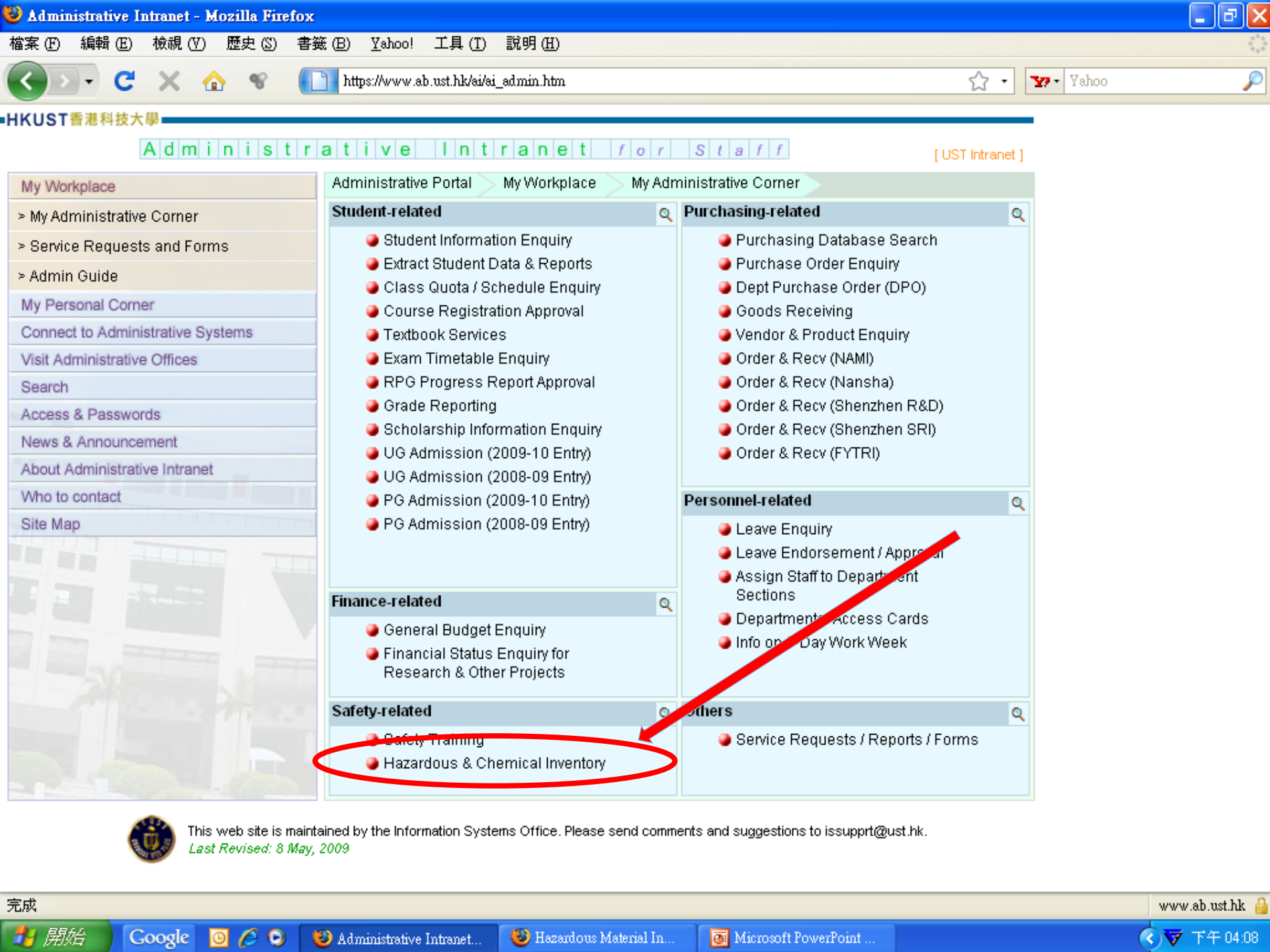
# 购买这些化学品要根据法律要求，并妥善保管和使用

## - 剧毒品，受管、易制毒、爆炸品和放射性物品

65

- 购买必须由HSEO同意备案，CLS负责购买和暂存，并向有关政府单位申请并批准备案。
- 在实验室里储存于指定不容易破坏上锁柜子。
- 领用必须有专人负责，制定风险评估和使用办法。
- **【五双管理制度】**要求（内地）
  - 两人管理、两人使用、两人运输、两人保管和两把锁为核心的安全管理制度和各项安全措施。
  - 用多少领多少。
  - 使用记录便于检查核对。





Administrative Intranet for Staff

[ UST Intranet ]

**My Workplace**

- > My Administrative Corner
- > Service Requests and Forms
- > Admin Guide

**My Personal Corner**

- Connect to Administrative Systems
- Visit Administrative Offices
- Search
- Access & Passwords
- News & Announcement
- About Administrative Intranet
- Who to contact
- Site Map

Administrative Portal > My Workplace > My Administrative Corner

**Student-related**

- Student Information Enquiry
- Extract Student Data & Reports
- Class Quota / Schedule Enquiry
- Course Registration Approval
- Textbook Services
- Exam Timetable Enquiry
- RPG Progress Report Approval
- Grade Reporting
- Scholarship Information Enquiry
- UG Admission (2009-10 Entry)
- UG Admission (2008-09 Entry)
- PG Admission (2009-10 Entry)
- PG Admission (2008-09 Entry)

**Finance-related**

- General Budget Enquiry
- Financial Status Enquiry for Research & Other Projects

**Safety-related**

- Safety Training
- Hazardous & Chemical Inventory

**Purchasing-related**

- Purchasing Database Search
- Purchase Order Enquiry
- Dept Purchase Order (DPO)
- Goods Receiving
- Vendor & Product Enquiry
- Order & Recv (NAMI)
- Order & Recv (Nansha)
- Order & Recv (Shenzhen R&D)
- Order & Recv (Shenzhen SRI)
- Order & Recv (FYTRI)

**Personnel-related**

- Leave Enquiry
- Leave Endorsement / Approval
- Assign Staff to Department Sections
- Department Access Cards
- Information Day Work Week

**Others**

- Service Requests / Reports / Forms



This web site is maintained by the Information Systems Office. Please send comments and suggestions to [issupprt@ust.hk](mailto:issupprt@ust.hk).  
Last Revised: 8 May, 2009

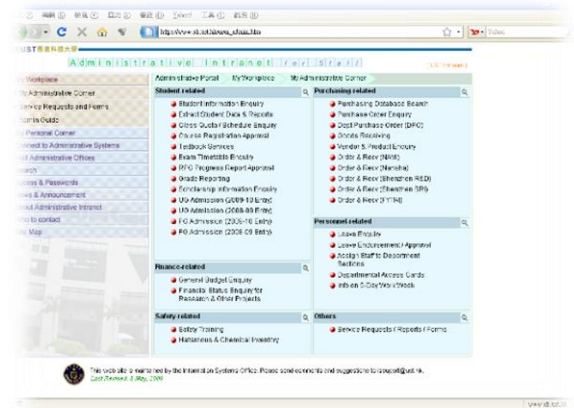
# 危险物品库存管理体系

## Hazardous Material Inventory Management System

68

- 危险物品库存管理体制 - 中央数据库
  - 提倡随用随购，避免过量购买存放。
  - 实验室总存量、各部门以至每个房间的存量和分类
  - 安全信息
  - 到期提示的功能（过氧化物）

- 受管控化学品 (Controlled chemicals)
- 过氧化物试验提示 (Alerts on peroxide test)
- 生物危害物质台帐清单 (Biomaterial inventory)
- 放射性物质台帐清单 (Radioactive materials inventory)



# 化学品标签

593 B  
Cat.5/Cl.1/Div.1  
IMDG CLASS 3  
E84050 16/03/2015  
1501087639



FLAMMABLE  
易燃

96 A  
Cat.5/Cl.1/Div.2  
IMDG CLASS 3  
E44226 08/08/2016  
1603106228

no  
rile

armstadt  
6151 72 2440  
ration  
Billerica MA 01821  
5-4321

106 H  
Cat.5/Cl.1/Div.2  
IMDG CLASS 3  
E93887 28/07/2016  
1602024906





# 标签（和保护）



# Hazardous Material Inventory Management System

User : istest41

## System Administration

- [User Profile](#)
- [Dept. Profile](#)
- [Lab Profile](#)
- [Hazard Category](#)
- [IMDG Class](#)

## Chemical Inventory

- [Chemical Profile](#)
- [Chemical Self Purchase](#)
- [Chemical Import](#)
- [Chemical Export](#)
- [Chemical Transfer](#)
- [Chemical Stock Take](#)
- [Chemical Inventory Search](#)

## Alerts

- [Controlled Chemical](#)
- [Peroxide test](#)

## Radioactive Material Inventory

- [Rad. Material Profile](#)
- [Rad. Material Self Purchase](#)
- [Rad. Material Confirm Purchase](#)
- [Rad. Material Transfer](#)
- [Rad. Material Stock Take](#)
- [Rad. Material Inventory Search](#)

## Biomaterial Inventory

- [Biomaterial Record](#)

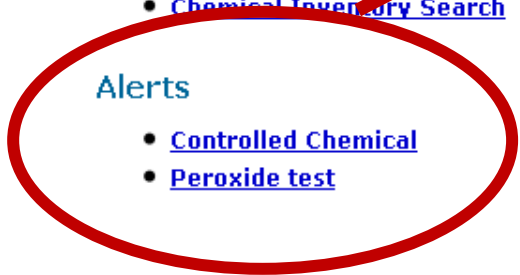
## Information Page

- [Emergency Guideline](#) PDF
- [Radionuclide Notes](#) PDF
- [Risk Phrases](#) PDF
- [Safety Phrases](#) PDF
- [Useful links](#)

## Reports

- [Chemical Export Summary](#)
- [CLS Daily Stock-Issue Analysis Report](#)
- [Current CLS Stock Report](#)
- [Safety Overview](#)

1. 化学品存储清单
2. 受管控化学品
3. 过氧化物测试提示
4. 生物危害物质台帐清单
5. 放射性物质台帐清单
6. 安全信息
7. 总存报告



# 推行减废计划、化学品交换计划

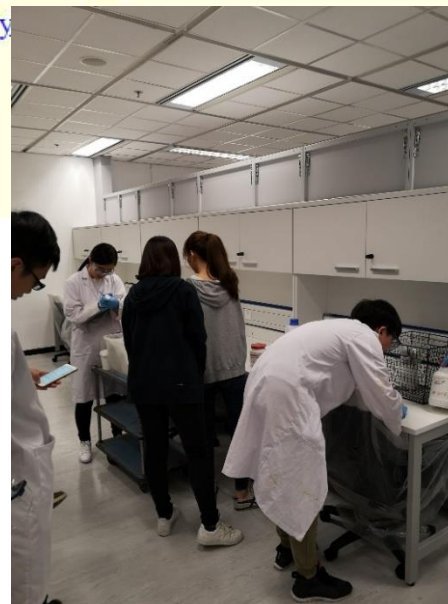
## Chemical Exchange Program

The Health, Safety and Environment Office (HSEO) of the Hong Kong University of Science and Technology (HKUST) coordinates a Chemical Exchange Program. The aim of the program is to reduce the amount of usable chemicals being disposed of as chemical waste. Unwanted chemicals are donated by their owners and these chemicals are given away free of charge to eligible requesters.

Members of HKUST can request chemicals from and / or post unwanted chemicals to the program. Members of other tertiary education institutes in Hong Kong can request chemicals from this program. Please click at appropriate box to access the Chemical Exchange Program.

[HKUST members](#)

[Other university](#)



# 化学品安全管理与使用规范

74

- □ （实验室环境卫生，和使用前的教育与告知）
- □ 实验室基本安全守则，存放和使用
- □ 实验室局部通风控制和通风橱
- □ 个体防护
- □ 紧急应变
- □ 化学废弃物的处置和管理

# 总结

# 我们的信念和运作原则

## 管理要素



### 理念

HSE是一种核心和内心价值

### HSE 元素

结合融入在学校运作（科研）里优先并行

### 原则

防患于未然。事前风险评估及风险管理是日常管理中的一部分

### 策略

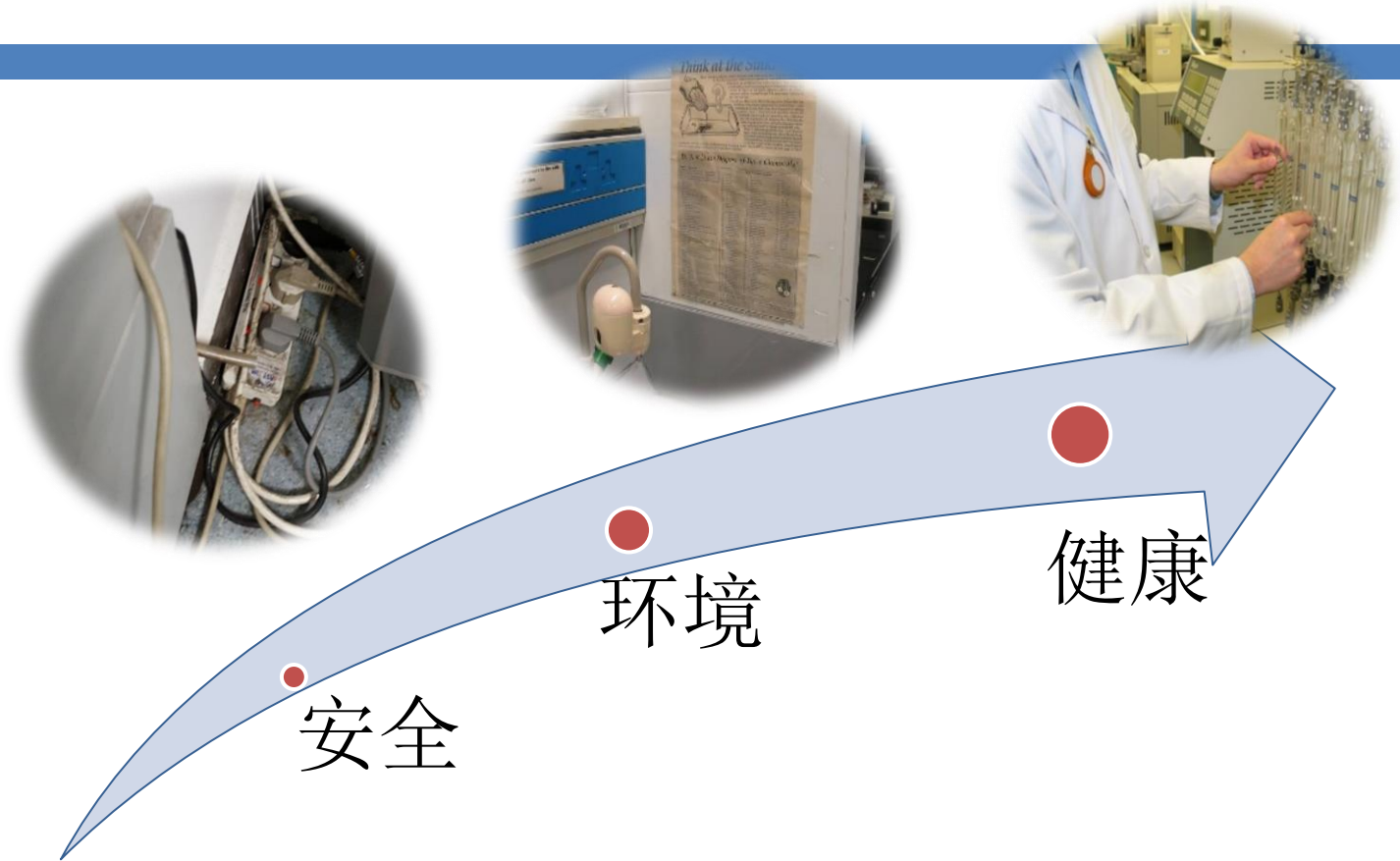
自我管理，主管以身作则

### 目标

人人参与，内心出发，有责、有权

# 高校建立HSE管理体系是学校发展的大趋势

78



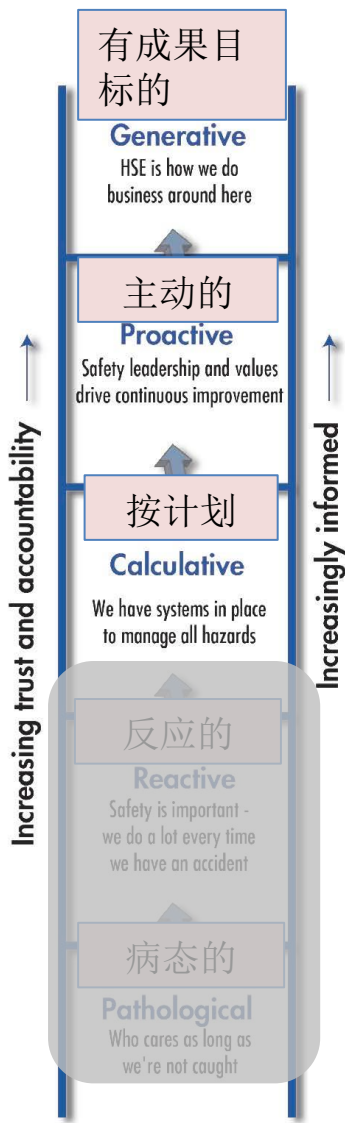
- 应重视事故预防工作，建立健康、安全和环境(HSE)综合管理体系，全面结合融入在大学日常运行中并行

# 建立安全文化和氛围是可持续发展的重要关键

80

意识改变 → 主动和行动

目标是 你来找我..



- 深化「自我管理」策略，推动安全管理落实到每个实验室和工作车间
- 负责人、管理者的自我规管 (Self-regulate)
- 学生，实验人员的自律 (Self-discipline)
- 培养安全氛围、安全文化，HSE 是身生活一部分，从心出发，持续改进发展



# 报告完毕

## 谢谢大家