

## 实验室（化学品）紧急应变

实验室安全讲座

13 September 2018

杜武俊



## 背景

- 实验室职业卫生与安全培训系列
- 香港科技大学南沙霍应东研究院为平台
- 2016 - 2017
  - 实验室紧急应变（广东高校与企业观摩！）
  - 个体防护（广东省高校，香港工人健康中心支持，3M 广州）
  - 实验室安全检查工作坊（华南理工大学，3M 广州）
  - 实验室紧急应变（3M上海）
- 2018 - 2019
  - 职业卫生，通风控制与设备、实验室设计HSE考虑、个体防护、风险评估

## 内容

- 高校应急管理概论和现状
- 实验室（化学）事故应急预案的要素
- 紧急应变计划和程序的制定
- 应急基础准备和应急物资的配置
- 基本响应程序与事故现场处理的原则
- 现场（化学物质泄漏）处理和恢复程序
- 应急队伍个体防护与培训
- 泄漏处理演练和实践

## 南京大学实验室发生甲醛泄露数百人紧急疏散（2012年2月15日）

2012年2月15日下午，南京大学鼓楼校区化学楼发生了**甲醛反应釜发生泄露事件**，从化学楼到靠近该校北门的路边弥漫着一股刺鼻的气味，聚集在楼下的约200名师生紧急疏散。

校方称造成这起事故的主要原因是：**老师在实验时违规离开**。因为**甲醛量不大**，室内也没有人，所以**没有引发严重的伤害性后果**。



“当时我也在6楼，离那间实验室很近。”南京大学化学化工学院研究生小王说，他听到外面有人喊，跑出门看到，615室门口处有一股白色的气体不断往外飘，同时小王感觉到眼睛受到强烈刺激，睁不开眼，喉咙很难受。

# 武汉大学火灾 (2013.10.18)

5



# 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)

8

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



# 清华通报实验室事故：氢气瓶爆炸致博士后腿伤死亡

孟祥兄的家人在微信上曾指责清华大学未对事件给予足够重视，调查进展和后续协商都未能让家人满意。

## 清华大学化学实验室氢气瓶爆炸 (2015-12-18)



12月18日上午10点10分左右，清华大学一化学系实验室发生爆炸，现场发现一名博士后实验人员死亡。清华大学证实，死者系清华大学理学院化学系博士后孟祥见。

孟祥见是安徽蕲县人，家中长子，今年32岁，有一第一妹，弟弟也是博士，父母均为农民。孟的朋友说，孟一路苦读，刚进清华做博士后1年，下周就要到南京签约任教。目前事故原因正在调查中。

# 华东理工研究生命丧导师参股工厂 导师已被刑拘 (2016年5月23日)

12

“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。”



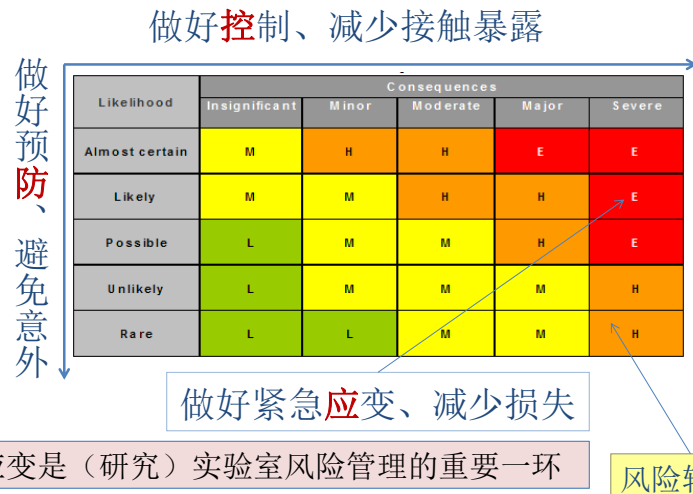
2016年5月23日，上海青浦区上海焦耳蜡业有限公司厂房爆炸已造成3人死亡。

# 思考

- 非常规时间实验操作的控制（武汉大学火灾）
  - 工艺放大的风险评估（上海焦耳蜡业有限公司厂房爆炸）
  - 校外人员的安全与健康（上海交大实验室硫化氢泄漏）
  - “老师在实验时违规离开”原因？责任？（南京大学甲醛泄露）
  - 气瓶安全（清华大学化学实验室氢气瓶爆炸）
- 是否可以预防？是否是“意料之内”？
  - 追责与事实追究 (Fault finding or Fact finding/investigation)
  - 事故后调查结果的作用？

# 实验室安全管理现状

# 风险管理的基本概念 - 预，控，应



# 现时高校的安全检查

教育部科技发展中心

关于开展2016年度高校科研实验室安全检查的通知

附件1：高等学校实验室安全检查项目表（2017）

附件2：高等学校实验室安全检查项目表（2018）

附件3：高校科研实验室安全检查对照表（2016）



## 2017 安全检查表 - 与应急有关的项目

19

2.2	院系层面的安全管理制度	
2.2.3	涉及安全隐患的设备（如大型仪器、高温、高速、高压、强磁、低温等设备）有安全操作规程，并明示	包括操作步骤与安全注意事项；张贴位置正确；门口有明显标识
2.2.6	有体现学科特色的应急预案	针对本实验室的危险隐患，有应急预案或风险防控方案
3.1	安全教育活动	
3.1.4	开展结合学科特点的应急演练，有记录	查看档案，包含演练内容、人数、效果评价等

Percy PRRR Sept 2018

20

8.2	实验室化学试剂存放	
8.2.5	如单个实验装置存在10L以上甲类物质储罐，或20L以上乙类物质储罐，或50L以上丙类物质储罐，需加装泄露报警器及通风联动装置	查看现场
8.3	实验操作安全	
8.3.3	建立针对特殊危险实验的应急预案，方便取阅；实验人员熟悉所涉及的危险性及应急处理措施	现场查看、询问
8.6	实验气体管理	
8.6.3	涉及剧毒、易燃易爆气体的场所，配有通风设施和合适的监控报警装置等，张贴必要的安全警示标识	气体监控报警装置品种及安装位置是否正确
8.6.4	存有大量惰性气体或液氮、CO <sub>2</sub> 的较小密闭空间，需加装氧气含量报警表	防止大量泄漏或蒸发导致缺氧

Percy PRRR Sept 2018

## 危化品仓库与废弃物中转站

21

8.8	危化品仓库与废弃物中转站	
8.8.1	学校有危险品仓库、化学实验废弃物中转站，须有通风、隔热、避光、防盗、防爆、防静电、泄露报警、应急喷淋、安全警示标识等管控措施，符合相关规定，专人管理	独立仓库一般小于550m <sup>2</sup> ，设施（含技防等）完备，不准设立于地下
8.8.2	消防设施符合国家相关规定，正确配备灭火器（如灭火器、灭火毯、沙盒、自动喷淋等）	有机试剂房间不能用水喷淋
8.8.3	若是实验楼内暂存库，必须有警示、通风、隔热、避光、防盗、防爆、防静电、泄露报警、应急喷淋等管控措施，面积小于30m <sup>2</sup> ；暂存库不能在地下室空间	查看现场
8.9	其它化学安全	
8.9.8	化学实验室内有吸液（油）棉/条带、液体泄漏吸附剂等	

Percy PRRR Sept 2018

### 六、多方联动，提高教学实验室安全应急能力

加强教学实验室安全应急能力建设是重要的基础性工作。高校教学实验室安全应急工作涉及预案管理、应急演练、指挥协调、遇险处理、事故救援、整改督查等工作。

高校要统筹制定教学实验室安全应急预案，根据实验项目变化加强动态修订。要建立落实教学实验室安全应急预案逐级报备制度，加强自上而下的各部门应急预案的衔接。要完善教学实验室安全应急组织架构，按照“精干、合成、高效”的要求调整理顺相关部门职能，确保功能完备、人员到位、装备齐全、响应及时。要建立健全应急演练制度并定期开展应急演练，对实验室专职管理人员至少每学年进行一次相关安全知识和应急能力培训，不断提高各层级、各部门、各单位相关人员的应急意识，不断提高现场救援时效和实战处置能力。要切实做好应急人员、物资和经费的保障工作，完善教学实验室安全急救设施和个人防护器材配备，确保突发事件预防、现场控制等工作的及时开展。教学实验室发生事故时，要按照相关规定启动应急预案，妥善开展应急处置，做好信息及时报送，全力保障师生生命财产安全，防止事态扩大和蔓延。

### 七、齐抓共管，夯实教学实验室安全工作基础

高校要把教学实验室安全工作纳入学校安全整体工作之中，做到安全工作与业务工作同规划、同部署、同落实、同检查。要进一步加强组织领导，将加强教学实验室安全工作作为全面履行高校安全管理工作职能的一项重要任务，不断完善体制机制，以遏制重特大事故为重点，着力消除监管死角和盲区，创新安全监管方式方法，着力

Percy PRRR Sept 2018

## 六、多方联动，提高教学实验室安全应急能力

24

加强教学实验室安全应急能力建设是重要的基础性工作。高校教学实验室安全应急工作涉及预案管理、应急演练、指挥协调、遇险处理、事故救援、整改督查等工作。

- 高校要统筹制定教学**实验室安全应急预案**，根据实验项目变化加强**动态修订**。
- 要建立落实教学实验室安全应急预案**逐级报备制度**，加强自上而下的**各部门**应急预案的衔接。
- 要完善教学实验室安全**应急组织架构**，按照“精干、合成、高效”的要求调整理顺相关部门职能，确保功能完备、人员到位、装备齐全、响应及时。
- 要建立健全**应急演练制度并定期开展应急演练**，对实验室专职管理人员至少每学年进行一次相关安全知识和应急能力培训，不断提高各层级、各部门、各单位相关人员的应急意识，不断提高现场救援时效和实战处置能力。
- 要切实做好**应急人员、物资和经费的保障**工作，完善教学实验室**安全急救设施和个人防护用品配备**，确保突发事件预防、现场控制等工作的及时开展。
- 教学实验室发生事故时，要按照相关规定**启动应急预案**，妥善开展应急处置，做好信息及时报送，全力保障师生生命财产安全，**防止事态扩大和蔓延**。

Percy PPRR Sept 2018

## 9-11 事件

31

与肺部有关疾病



Percy PPRR Sept 2018

我可以安全地处理泄漏物吗？



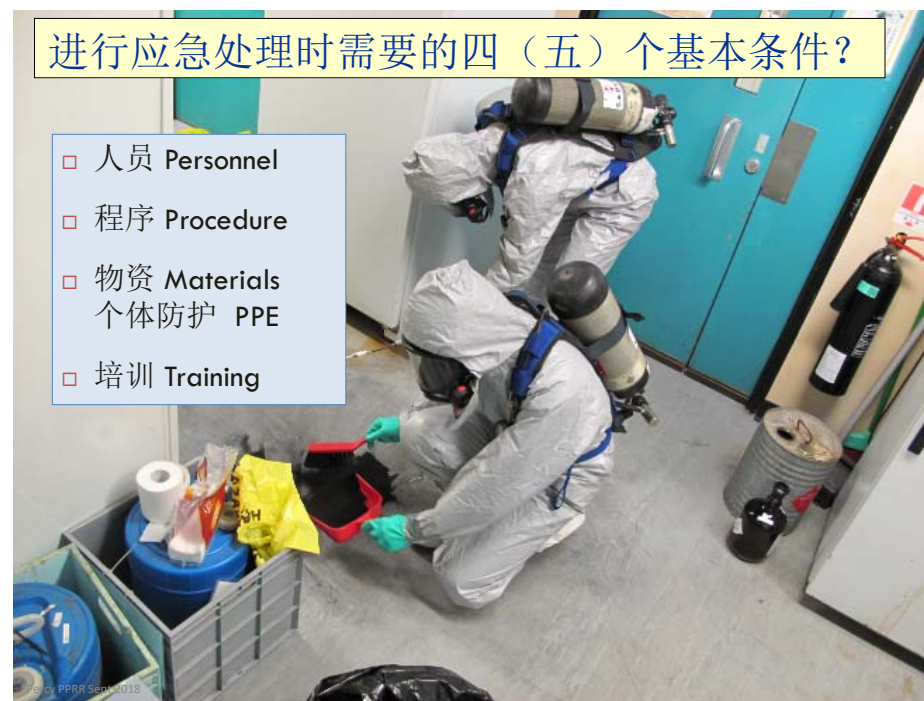
处理泄漏物需要什么条件？

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
- ...

Percy PPRR Sept 2018

进行应急处理时需要的四（五）个基本条件？

- 人员 Personnel
- 程序 Procedure
- 物资 Materials  
个体防护 PPE
- 培训 Training



Percy PPRR Sept 2018

## BH:响应与恢复需要的主要元素



## 事故调查结果的作用?

## 从意外中学习

### Sheri Sangji, UCLA (Dec. 2008)



### Richard Leung Wai Cheuk, HKUST (April, 1995)

**IN MEMORIAM**  
**Richard Leung Wai Cheuk**

He was born to be a scientist. This was how a friend and classmate saw Richard Leung Wai Cheuk, whose tragic death on 5 April 1995 is keenly felt by friends, faculty and fellow students.

Richard had come to HKUST in 1992 after earning a higher diploma in chemical technology from the Hong Kong Polytechnic. In 1994, he received a BSc in chemistry after two years of course work.

Richard made clear his desire to continue studying. His ambition was to earn a PhD in chemistry, a goal his undergraduate and postgraduate supervisor at HKUST, Dr. Ian Williams, believed was well within his reach.

"Richard was among the best of the students in our 1994 graduating class," Dr Williams said. Richard had impressed teachers both at the Polytechnic and at HKUST with his dedication, hard

work, grasp of the subject matter, and keen desire to do laboratory research. He possessed a natural and wide-ranging curiosity about life. He was a reader. He read Chinese history, philosophy, Greek mythology, science fiction, detective stories and comics.

What he learned he shared freely. "He was my information channel," another friend and classmate said.

Richard's friends readily turned to him with their questions about studies, or whatever puzzled them. "The first week I was on campus, he was the one who brought me to the computer barn and helped me to apply for an e-mail account," a friend recalled. "He even went back with me to help me check my mail."

"Richard was very kind to people and very helpful."

He will not be forgotten.  
(see Task Force on p. 4)

## 紧急应变程序的制定和应急预案的编制

# 我要怎样准备？准备什么？

60	8.3	实验操作安全	
	8.3.3	建立针对特殊危险实验的应急预案，方便取阅；实验人员熟悉所涉及的危险性 & 应急处理措施	现场查看、询问



# 1. 紧急应变预案和程序

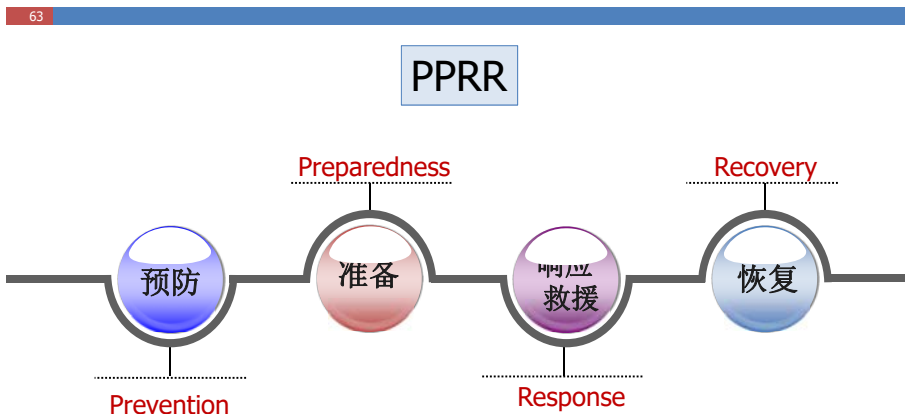
61	8.3	实验操作安全	
	8.3.3	建立 <b>针对特殊危险实验的应急预案</b> ，方便取阅；实验人员熟悉所涉及的危险性 & 应急处理措施	现场查看、询问



# 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则 (GB/T 29639 - 2013)



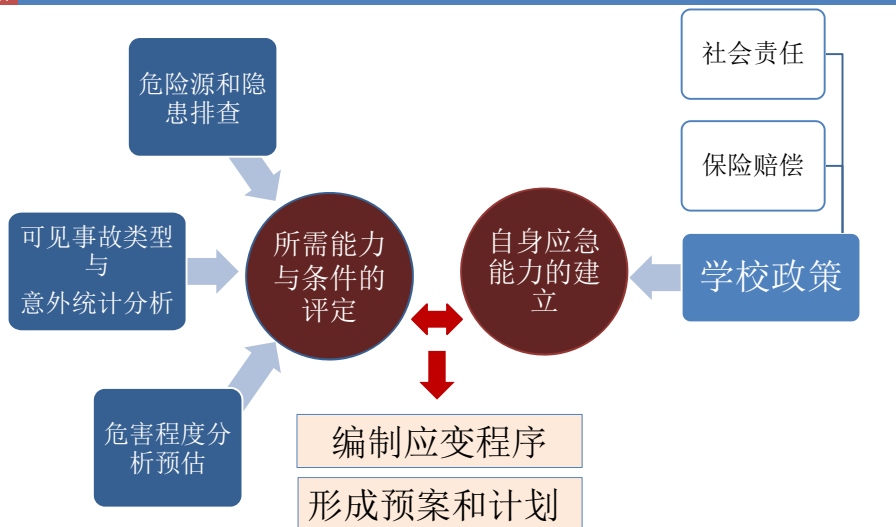
# 应急工作的四大要素





# 如何准备应急程序和预案？

64



Percy PPRR Sept 2018

1. 辨识潜在安全隐患（高风险地区、实验室和高风险操作）
2. 评估潜在突发事件的种类和风险

68



Percy PPRR Sept 2018

3. 计划和建立应急政策，应急预案和应变指引（校级综合）
4. 针对高风险地区，实验室和操作订立具体专项的（属地）应变计划预案

69

## 风险考虑

涉及储存量，使用量，毒性和化学品危害性质

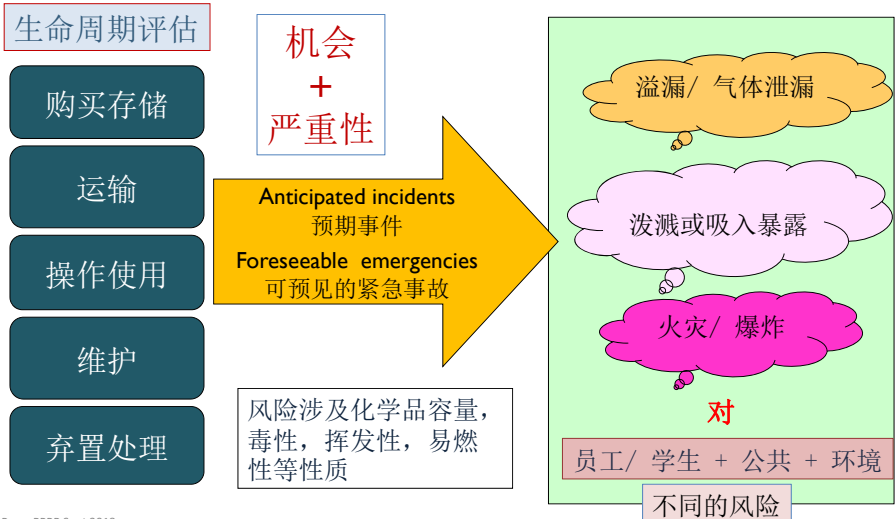
实验室环境、危害物操作、实验条件、实验时间、实验控制、人员经验



Percy PPRR Sept 2018

评估风险时，别忘记**维护操作**、**无人值守（过夜）操作**、其他**非常规/放大的操作**（和学生行为和**安全意识**）

70

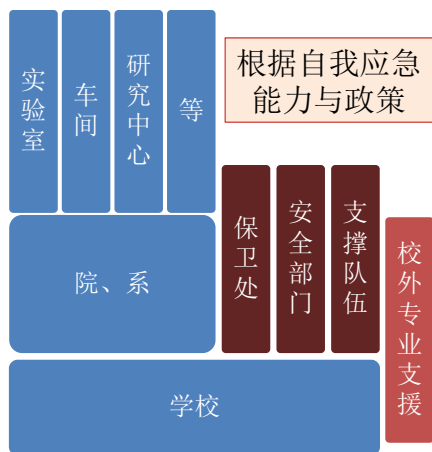


Percy PPRR Sept 2018



# 建立大学，院系和个别特殊实验室应急体系和计划

71



1. 个别特殊实验室的**属地**应急处置方案（现场环境特性和操作）
2. **学院，学系**的应急预案的制定具体属地的实施细则和操作规程
  - 综合应急预案 - 针对一般情况下
  - 专项应急预案 - 特殊情况下的具体方案，例如：实验室，车间，危险品仓库，在运输过程时，电子气泄漏，氢氟酸，碱金属，液化气....
3. **大学层面**的计划
  - 建设应急计划原则、综合应急预案
  - 明确应急职责，落实有关制度
  - **通报制度**

Percy PPRR Sept 2018

# 一个属地的应急处置预案内容 - 1

72

1. 危险源识别和预防，可能出现的事故类型和危害程度分析。
2. 明确应急组织体系和职责。人员的角色和任务，权限，培训。
3. 预警，紧急警报程序和应急措施启动。报告方法，联系人员和信息通报。
4. 现场交接和沟程序。与外界应急救护人员协调和引导办法。
5. 应急预案规划和应急处置计划和程序 - 响应分级、响应和处置程序和结束。应急方案应包括有在办公时间和非办公时间的安排现场应急处置程序。
6. 应变计划和程序的发布。

Percy PPRR Sept 2018

# 一个属地的应急处置预案内容 - 2

73

7. 疏散路线和程序。
8. 安全距离和安全避难场所。
9. 事故现场的保护和安全控制。
10. 事故扩大时与学校应急预案的衔接程序。
11. 应急队伍，个体防护用品，培训和演练。
12. 救援和应急设备。
13. 现场急救，冲洗和送院医疗安排。
14. 现场消毒，去污和结束后的现场恢复。
15. 应变检讨，意外调查和改善跟进。

Percy PPRR Sept 2018

# 实验室的一些常见事故

76

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ （破碎）玻璃割伤、插伤</li> <li>□ 高温烧伤、烫伤、冻伤</li> <li>□ 触电</li> <li>□ 机械掐卷、咬入和挤压、绞伤</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 化学品皮肤接触灼伤</li> <li>□ 吸入化学品中毒受伤</li> <li>□ 化学药品（有害生物物质、放射性）溢泼、泄漏</li> <li>□ 气体泄漏</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 碰撞，下堕、滑倒致伤</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 火灾、爆炸</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 强光、噪音、辐射（包括激光）</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 漏水、跑水、水灾</li> <li>□ 随意丢弃或倾倒、污染环境</li> </ul>  |

Percy PPRR Sept 2018

## 实验室的化学事故

1. 火灾或爆炸
2. 化学品溢漏
3. 气体泄漏
4. 吸入、溅泼在身体或脸、眼上
5. 特殊化学品



## 在港科大与化学废弃物有关事故



混合不兼容的化学废液的结果 - 浓硝酸与有机溶剂导致爆炸

## 不兼容废弃物的混合

- 最常见的化学废物事故是氧化物（如硝酸）与有机物的混合（不兼容的废弃物混合）
- 反应失控最终导致气压过高引起爆炸



## 留意非实验场所如化学废液的存放管理

空瓶、物料暂存区

废液、固废暂存区



## 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 来源： 新华网

89

- 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。



Percy PPRR Sept 2018

## 运送废物时用的手推车，工具和个体防护



Percy PPRR Sept 2018



## 化学品泄漏处理用品

## 应急预案和响应的发布

93

这些应变计划和程序信息必须记录下来 并清晰发布给所有有关人员



这些信息是安全准入培训、实验室安全引导的一部分

所有实验室工作人员，学生都应熟悉相关的计划和程序



Percy PPRR Sept 2018



Percy PPRR Sept 2018



# 南沙霍应东研究院

To: All Staff  
This booklet contains guidelines on what to do in the event of:  
• typhoons or severe rainstorms, affecting the Nansha campus and its vicinity;  
• accidents and/or emergencies.  
All Staff have responsibility to take the advised precautionary measures and emergency procedure steps, AND to discharge these responsibly and consciously, to ensure their own safety as well as the safety of others, AND to protect the property of the School.  
Please read and familiarize yourself with these recommended precautionary measures and emergency procedures immediately. **DO NOT WAIT UNTIL AN EMERGENCY.**  
Keep this booklet handy for easy reference.

致全体员工:  
本手册包含下列情况的应急指引:  
• 台风或恶劣天气, 影响南沙校区或附近地区的台风或大暴雨;  
• 事故或紧急情况。  
每位员工都有责任采取手册内所建议的预防措施和应急处理程序, 并应严格执行所有步骤, 以确保个人及同事的人身安全, 以及保护研究院的财产。  
请速读并熟悉所有建议的预防措施及应急处理程序, 切勿犹豫! 切勿等待! 切勿等待! 切勿等待!  
请速读并熟悉所有建议的预防措施及应急处理程序, 切勿犹豫! 切勿等待! 切勿等待! 切勿等待!

**IMPORTANT CONTACT NUMBERS 重要的联系电话**

(i) FYTRI Emergency Hotline 霍应东研究院应急电话:  
- Typhoon Response Team (TRT) 台风应急小组: (86) 20 3468 5333  
- Emergency, Alert & Response Team (EARS) 紧急警报及应变小组: (86) 20 3468 5555

(ii) Community Emergency Services 社区应急服务:  
- Ambulance 救护热线: 120  
- Police 公安局: 110  
- Nearest Police Station 南沙区公安局: (86) 20 8498 7213

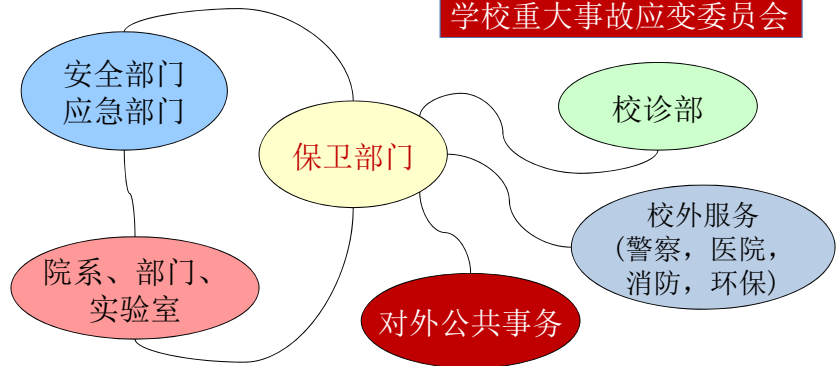
(iii) Nansha IT Park (NITP) 南沙资讯科技园:  
- 24-hour Emergency Contact: (86) 20 3468 6011 / (86) 20 3468 6888  
- 24-hour Emergency Contact: 24小时应急联络电话



# 建立大学内外通报协调机制, 有效的与支撑队伍和校外伙伴的沟通程序, 重大事故的信息发布

## 减少对大学的形象与实际影响

### 学校重大事故应变委员会

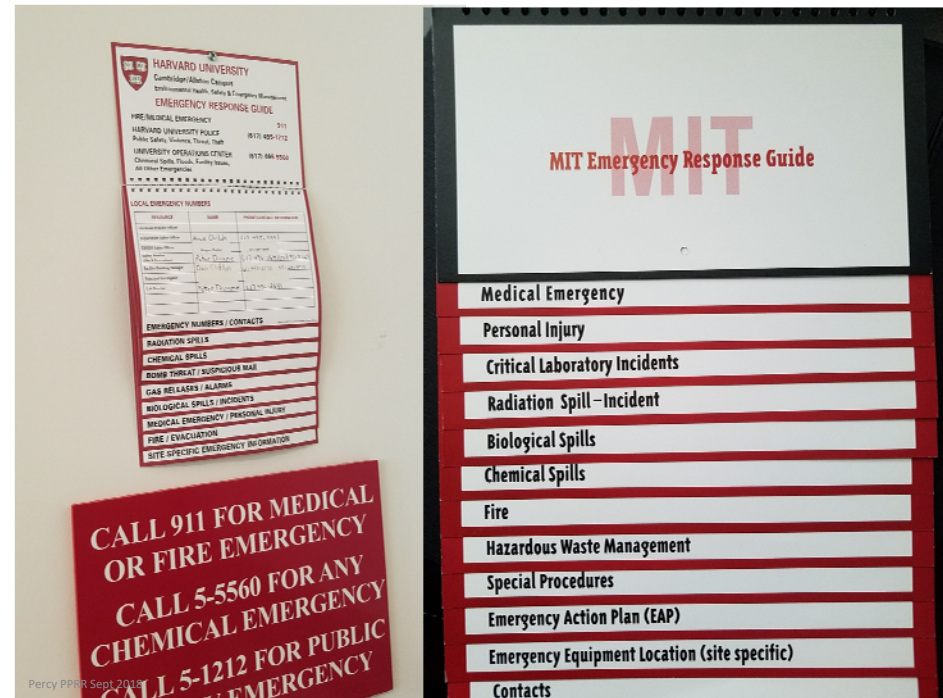
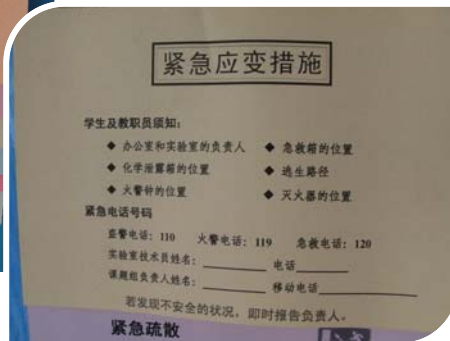
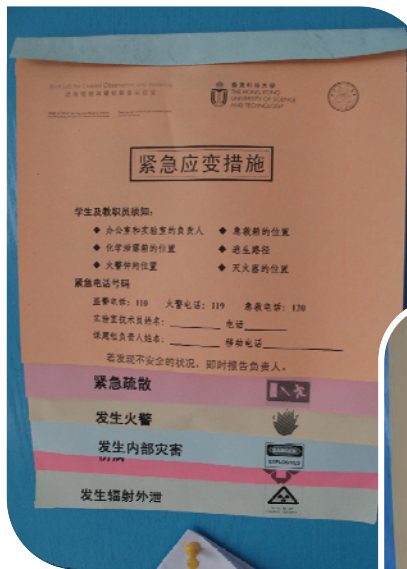


与所有支撑队伍, 合作伙伴建立良好工作关系



# 在港科大所有紧急事故的第一通报点是「保安控制中心」, 电话8999





Percy PPRR Sept 2018

Percy PPRR Sept 2018

## 一个属地的计划 - NFF 紧急应变

103

### Emergency Responses

The NFF Emergency Response Plan tells you what to do in an emergency. NFF users should familiarize themselves with the plan before commencing work in the NFF and should act accordingly when an emergency occurs. The following contact points are also given in the Plan.

Name	Phone	Mobile
Mr. Man Wai LEE / NFF	7900 / 7896	96217708
Mr. Chun Keung WONG / NFF	7226 / 7896	97531662
Mr. Chun Fai YEUNG / NFF		96573572
FMO (for facilities problems)		
Security Control Centre (for emergencies; available 24/7)		
In case of serious injury or fire		
Police		

According to the general fire emergency procedure of the Security Control Centre immediately. If someone is injured, dial 9999. If there is a facility problem that does not pose an immediate safety hazard or equipment damage, dial the number for NFF staff or FMO.

Users are reminded to always dial 9999 when there is a fire, dangerous gas leakage. If the NFF needs to be notified, a message will be broadcasted via the public address system.

Percy PPRR Sept 2018

108

## 别忘记预防和防范措施的重要性

Percy PPRR Sept 2018



# 做好预防，避免事故出现

109



Percy PRRR Sept 2018



事故预防策略有工程，行政和个体防护控制措施



Percy PRRR Sept 2018

# 加强安全意识和参与性

113



Percy PRRR Sept 2018

114



发现实验楼内有隐患，必须立即向主管报告作处理

Percy PRRR Sept 2018



# 扩展风险评估的实践

117

安全与健康风险评估以法律要求为主，缺乏环境和个人暴露监测



✓ 常规活动

维护等非常规活动 ? 紧急状态

评估多以常规作业活动和实验操作为主；维护流程，非常规和紧急状态的非常规活动多未被包括

其它如承包商、来访者等多未被包括

Percy PPRR Sept 2018

# 非常规时间实验/单独工作规范与防范措施

120

- 实验进行时，操作人员不得随意离开岗位，要密切注意实验情况，避免发生意外。
- 必须离实验岗位时，实验要有人代监管，离岗时间要短。

过夜实验警告标示

- 非常规时间、过夜实验、单独工作需有规范
  - 课题教授同意（安全部门/保卫处备案）
  - 以常温、常压为主，设有过压、过温保护
  - 有特别危险的实验 - 进行风险评估和设立故障保护措施，安全联锁保护

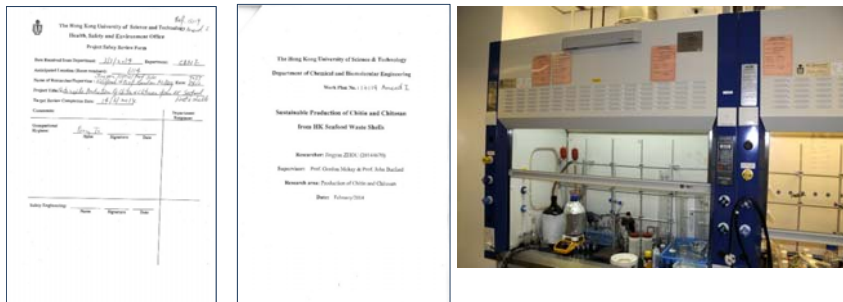


Percy PPRR Sept 2018

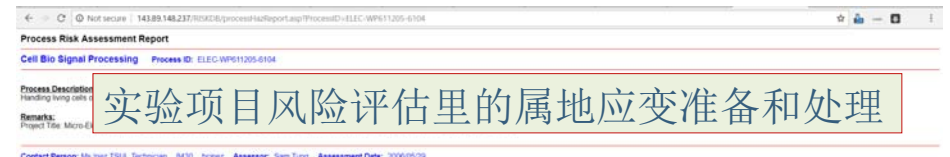
# 高风险实验项目风险评估里的应变措施

121

- 研究项目风险评估（工作安全分析），除订立防范措施及标准操作程序(SOPs)外，也包括应变处理程序。



Percy PPRR Sept 2018



## 实验项目风险评估里的属地应变准备和处理

Hazard Source	HazSource Desc	Hazards	Haz Description	Possible Cause	Consequences	Exty Controls	Addn Control	Action	Remarks
Biological agents	Living cells of rabbit, mouse and hamster	Infection	Animal cells will be handled inside a Class 2 biological safety cabinet	Wounded skin contact	May be infected	1. Biosafety cabinet, 2. Safety training, 3. Access control, 4. Safety glasses, 5. Lab coat, 6. Mask, 7. Appropriate gloves, 8. Serum banking	Medical surveillance for a 6A has been completed.	Nil	The process in the work plan will be conducted in Rm. 6107, Rm 6104 and Rm 3121.
Biological agents	Disposal of cells after the experiment	Contamination	Incomplete sterilization	Failure of autoclave, insufficient sterilization temperature	Incomplete sterilization, Contamination	1. Biological waste is sterilized at 121 degC for 15 minutes, 2. Standard operating procedure of autoclave is posted, 3. Spore test and control test have been conducted monthly.	Nil	Nil	The process in the work plan will be conducted in Rm. 6107, Rm 6104 and Rm 3121.

The Hong Kong University of Science and Technology  
Health, Safety and Environment Office  
Project Safety Review Form

Date Received from Department: 7/15/2015 Department: CRME  
Anticipated Location (Room number): 709  
Name of Researcher/Supervisor: Prof. Luo, Zhongyong Extn: 8823  
Project Title: Graphene membrane for sensitive detection, separation of graphene oxide  
Target Review Completion Date: 20/11/2015

Comments: Percy To, SHOME (15 Oct 2015)

Occupational Hygiene: Percy To, SHOME (15 Oct 2015)

Sodium borohydride when contact with water liberates extremely flammable gases. It is toxic and corrosive and causes burns. This should be handled with extra care and all proposed safety controls including its using in fume hood with nitrile glove should be strictly followed. This project involves a number of highly corrosive and oxidizing substances and many experimental procedures are long at high temperature. These should be handled carefully with extra caution and all proposed safety precautions and controls strictly followed. Wear thick nitrile glove while handling stock concentrated acids and secondary containment tray is recommended. Well plan the experiment to avoid unattended reaction under high temperature. Post caution sign and have over-temperature cut-off controls available for such high temperature processes.

Safety Engineering: Name Signature Date



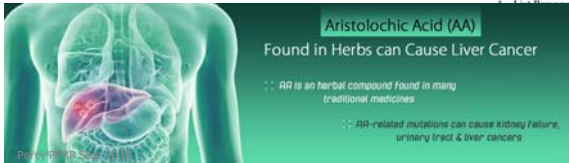
Percy PPRR Sept 2018

# 兜铃酸 (Aristolochic acid) 项目评估中的泄漏处理程序

124



泌尿道和肝癌  
肾功能衰竭



High dose:  
Urine samples at days 1, 3, 5, 7, 14, 28, 60 and 90 post-dosing were collected over ice (0°C).  
Rats were also sacrificed at days 1, 3, 5, 7, 14, 28, 60 and 90 post-dosing by decapitation, blood samples will be collected. The target organs, kidney and liver samples were removed from the animal carcasses, collected and stored at our own lab (7137).

Other attentions:  
The working stock solution will be prepared in fume hood at Room 7137. This will be temporarily stored in a 50 ml centrifuge tube. All the chemicals, vials, needles, syringes, washing bottles of ethanol and water and towel papers will be taken to APCCF in a sealed box.  
In APCCF, the AA will be transferred into individual syringe in biosafety cabinet, and then the syringes will be put in a sealed box and carried to injection room.

If there is any spillage of AA:  
The working area will be covered by plastic-backed absorbent paper to absorb minor spill. And if there is any larger spillage, I will suck the spillage with sucking pipette, dispose in waste container, also wash the spillage spot with water and ethanol, use towel paper to wipe up and the towel will also be washed. For AA, AA is non-volatile and double nitrile gloves will be worn to clean up the spill. Waste will be put in a bag and finally taken to our own lab (Rm.7137).

6. Special handling procedures and animal care  
Protective Equipment (PPE) to be used  
own. Nitrile gloves, Face mask (N95 if appropriate), Safety glasses.

# Machine Shops and Makers Spaces Safety and Control 车间与创客空间安全

130



- 本科生，跨学科
- 不同背景，文化
- 开放性工作间，24小时
- 晚上的警惕性？
- 不同性质的危害机械和工具

Percy PPRR Sept 2018

# Makers Spaces Safety

131

## 美国耶鲁女学生实验时头发被绞入车床死亡



Yale student Michele Dufault killed as hair gets caught in lathe. 2011 April

- 2011-04-14
- 耶鲁大学天文物理学专业大四女生米歇尔13日凌晨在位于实验楼地下室的机械间操作车床时，头发被车床绞缠，最终导致“颈部受压迫窒息身亡”。

Percy PPRR Sept 2018