

实验室安全文化建设的思考与实践

刘克新

2020.09.25



- 一．什么是安全文化？
- 二．什么是好的实验室安全文化？
- 三．如何促进实验室安全文化建设？
- 四．结束语



教育部实验室安全检查**151**条：

3.2.1 建设适合学校特色的安全文化；

3.2.3 创新宣传教育形式，加强安全文化建设。



安全文化的概念最先由国际核安全咨询组（[INSAG](#)）于1986年针对[切尔诺贝利事故](#)，在INSAG-1（后更新为INSAG-7）报告提到“苏联核安全体制存在重大的安全文化的问题。”1991年出版的(INSAG-4)报告即给出了安全文化的定义：安全文化是存在于单位和个人中的种种素质和态度的总和。



1997年，达特茅斯学院女科学家Wetterhahn在进行化学实验时，不慎将两滴二甲基汞滴到乳胶手套上，在之后5个月的时间内慢性中毒死亡。



2008年，加州大学洛杉矶分校，Sheharbano Sangji在操作易燃化学品-叔丁基锂时发生喷溅，点燃了她的衣服，导致严重烧伤后不治身亡。她在实验时未穿实验服！



2010年，德州理工大学化学与生物化学系实验室发生了爆炸，爆炸导致一名毕业生失去了3根手指，手和脸部被烧伤，一只眼睛被化学物质烧坏。



- Dartmouth、UCLA、Texas Tech的实验安全事故报告指出，实验室安全文化的缺失是导致事故发生的主要原因；
- 如何在学术研究实验室中最好地促进积极的安全文化这一基本问题引起了广泛的讨论；
- 投入了大量精力讨论事件的科学细节和如何改进安全文化，以避免未来发生类似事故。

nature

[Explore our content](#) [Journal information](#)

[nature](#) > [news](#) > [article](#)

Published: 18 April 2011

A death in the lab

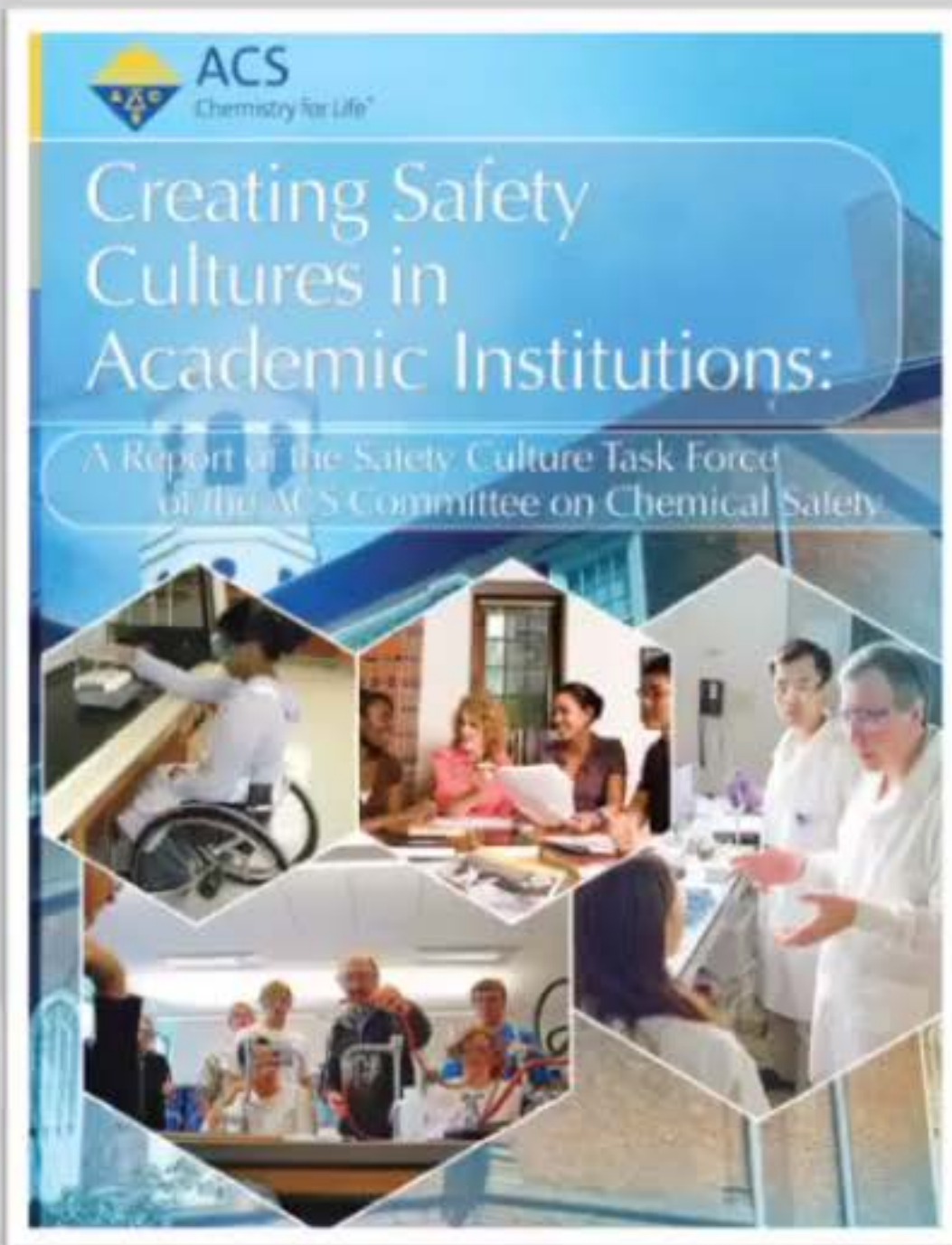
[Richard Van Noorden](#)

[Nature](#) 472, 270–271(2011) | [Cite this article](#)

[657](#) Accesses | [11](#) Citations | [56](#) Altmetric | [Metrics](#)

Fatality adds further momentum to calls for





THE SAFETY CULTURE AND ITS IMPACT ON AN ORGANIZATION

The safety culture of an institution is a reflection of the actions, attitudes, and behaviors of its members concerning safety. These members include the managers, supervisors, and employees in the industrial and governmental communities; and the faculty, staff, and students in the academic community. Serious chemical or laboratory incidents within an organization are often thought to be the result of a weak or deficient safety culture—a principal root cause of the incident.

- 2012年，美国化学学会编撰了一个关于创建学术机构实验室安全文化的报告；
- 将安全文化定义为“一个组织的成员对有关安全的活动的反应”。



Key Components in EH&S Management

Shawna Marquis
Director of Lab Safety Services
Harvard University



Safety
Culture at
Harvard

- Local Safety Committees
- Support from Schools
- Peer Inspection Program
- Open Communication
- Relationships
- Good will – Safety with school leaders



Improving the Culture of Safety at Academic Research Institutions

Larry Wong, CIH, FAIHA
Associate Environment, Health, and Safety (EH&S) Director
University of California Office of the President

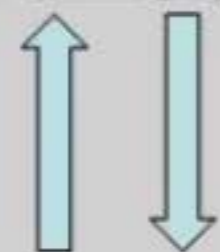
What is Safety Culture

An Organization's Shared Values,
Assumptions, and Beliefs Specific to
Workplace Safety

i.e., The Importance of Safety within
an Organization Relative to Other



安全管理：制度体系、组织架构、硬件软件.....



安全文化：行为习惯、意识理念、整体氛围.....

安全文化具有潜移默化的作用

安全文化的好坏可以通过实的东西反映出来



北大生物
医学前沿
双薪中心
将实验室
安全方面
优秀的个
人成果展
示在墙壁
上，并定
期更新。



2011年6月14日，美国核监管委员（NRC）会发布了其最终的“安全文化政策声明”

NRC规定了良好安全文化的九个特点：

1. 领导者在决策和行为中表现出对安全的承诺；
2. 问题识别和解决；
3. 所有个人对安全负有个人责任；
4. 实施工作活动的计划和控制过程，以保持安全；
5. 持续学习；
6. 积极的、不以惩罚为目的的环境，以鼓励关注安全问题；
7. 有效的安全沟通；
8. 相互尊重的工作环境；
9. 质疑态度。





良好安全文化的几个指标：

- 可见的管理承诺;
- 良好的安全沟通;
- 安全高于生产力/利润;
- 学习型组织;
- 安全参与度高;
- 足够的健康和资源;
- 尽量减少冒险行为。



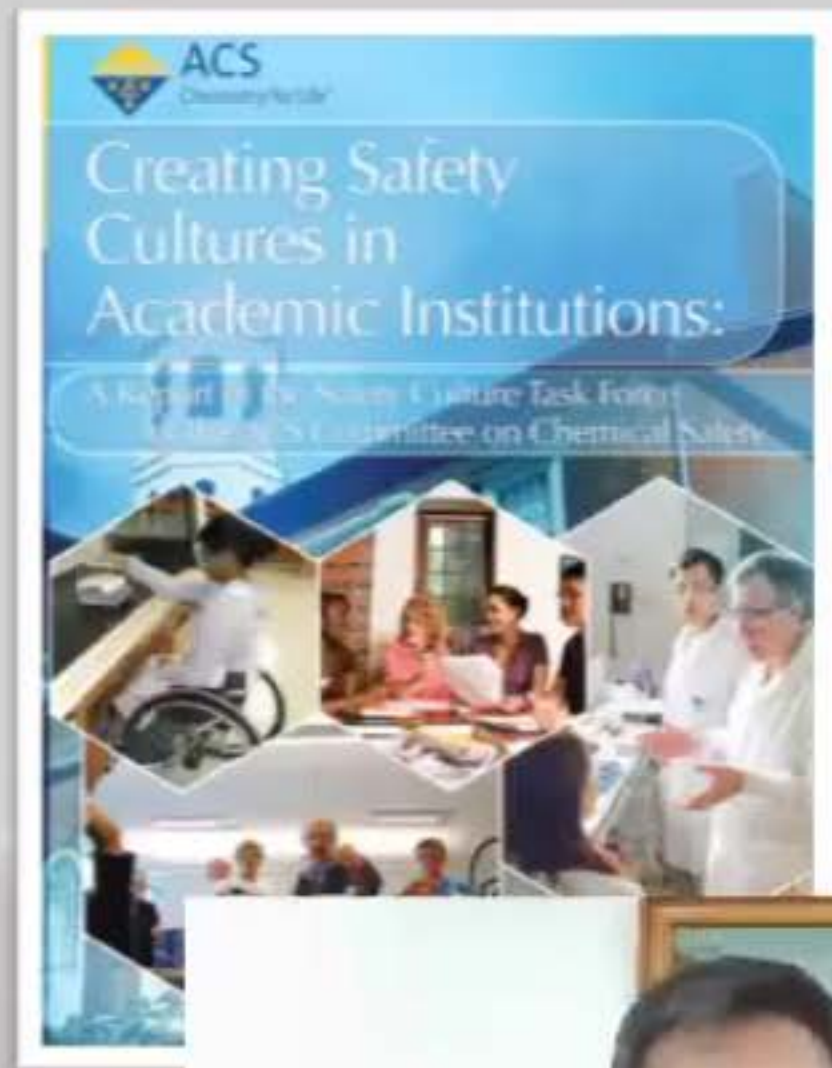
Positive Safety Culture

- Leadership Safety Values & Actions
- Problem Identification & Resolution
- Personal Accountability
- Work Processes
- Continuous Learning
- Environment for Feedback
- Effective Safety Communication
- Respectful Work Environment



阻碍好的“安全文化”建立的原因

1. 安全工作高度分散，导致安全处于低优先级。
2. 实施安全所需的基础设施支离破碎，普遍缺乏全面监督，明确责任和责任。
3. 安全教育培训不足，教材缺乏。
4. 学生在完成本科课程的过程中，安全注意事项的表述缺乏连贯性。
5. 安全被认为是一套规章制度，而不是一种伦理义务，是化学课程的重要组成部分。
6. 部门或校级层面的资源和时间分配不足，无法建立强有力的安全管理体系。
7. 缺乏对高等教育的教师、职员、指定的化学卫生官（CHO）和学生进行定期、系统和全面的培训。
8. 缺乏对所有事故的系统回顾和讨论，以了解如何避免未来的事故。
9. 缺乏与EHS团队的协作互动。



安全文化发展三层次：

- 一、安全通过规章制度实现，被看成是一个技术问题；
- 二、良好的安全业绩成为单位的追求目标，单位通过自觉控制安全指标加强安全文化建设；
- 三、安全成为不断追求的目标，单位中的每个人都能自觉为安全文化的改进做出贡献。



好的安全文化

保守决策：安全文化是一种以“尽可能合理地保守” (ACARP) 为基础的文化；

诚信透明：安全文化是一种透明的文化，拥有良好安全文化的组织会把失效或未遂事件当成教训，避免更严重的事情发生，这样对可能也经历相同问题的其他人就有很强的预防性；

求真务实：安全文化应该是务实的文化，彻底杜绝“形式主义”；

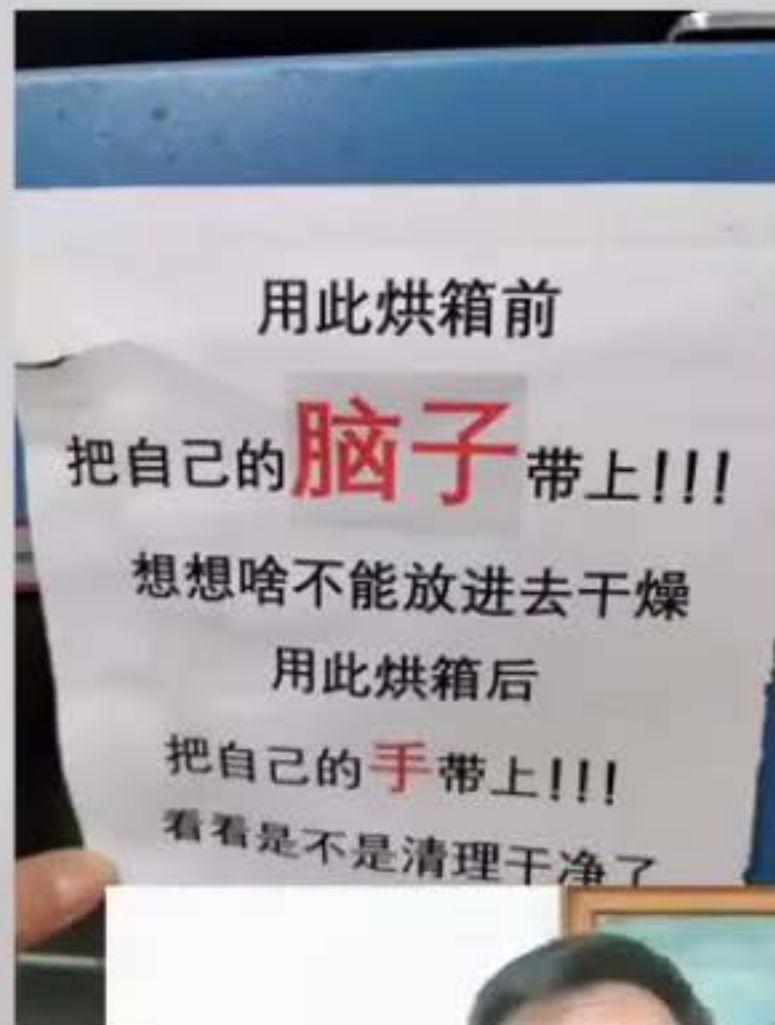
集体主义：拥有良好安全文化的组织中的个人一定会考虑其他人的安全；

严肃活泼：通过各种方式营造安全氛围，但也不宜





一直很整齐,从未被打乱
是有多喜欢在归是存放



个性化标识



- 建立系统的规章制度，提供必要的组织保障；
- 培养实验室安全骨干、增加师生参与度；
- 提供人性化全方位的服务；
- 实验室安全检查与奖惩；
- 宣传正确的安全理念；
- 实验室安全教育与培训；
- 加强课题组安全文化建设（Improve Safety from the “Bottom Up”）；

.....





XX老师担任安全委员会成员后.....

- ✓ 短短半个月內，花费**30w**，实验室气路彻底改造
- ✓ 学院设立了实验室安全督察主任，分片管理





试剂管理平台



- 全过程管理：源头控制风险（安全风险、审计风险）；
- 以时间换空间，以服务促管理；
- 统一价格谈判（平均约为原价8折）。





搜索结果直接附带MSDS，精准学习，降低隐患



试剂管理平台

Bio&Chem Reagent Management Plat

二氯乙腈

首页

所有商品

MSDS

安全专区

第一部分：化学品及企业标识

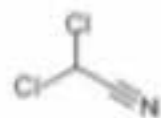
化学品中文名：二氯乙腈

化学品英文名：dichloroacetonitrile

中文别名：氰化二氯甲烷

英文别名：

CAS NO: 3018-12-0



第二部分：成分/组成信息

有害物成分 有害物成分 含量 CAS No. 二氯乙腈 3018-12-0

第三部分：危险性概述

健康危害 大鼠经口给予本品，出现嗜睡、昏迷和呼吸抑制。

环境危害 对环境有危害，对水体可造成污染。

燃爆危险 人 本品易燃，有毒。

第四部分：急救措施

皮肤接触 立即脱去污染的衣着，用流动清水或5%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少20分钟。就医。

眼睛接触 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

食入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。

吸入 饮足量温水，催吐。用1:5000高锰酸钾或5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——服务

专车配送服务： 配送周期控制在4小时，较传统方式效率提高90%
共享最后一公里配送，采购成本降低3-5%
规范校内配送，降低管控品在校内运输的风险
减少校外配送人员在校内的流动



实验室危废：通过用户平台提交申请，试剂库上门





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——服务

确定实验室安全标识，
发放到两千间实验室；

发放其它实验室安全设施
(气瓶固定装置、灭
火毯.....)



当心激光
CAUTION LASER



危险废物
DANGER



生物危害
CAUTION

注意 CAUTION !

联系人	姓名 (Name)	联系电话 (Telephone)	手机 (Mobile phone)
实验室负责人	张三	XXXXXXXX	XXXXXXXX
实验室安全员	李四	XXXXXXXX	XXXXXXXX
火警 119	急救 120	报警 110	校内报警 8272212

危险类别 (HAZARD WARNING)

防护措施 (PROTECTIONS REQUIRE)



当心锐器
CAUTION



必须戴防护





尽量减少实验室安全重复检查——一年两次大查（打分）、平时巡查（全覆盖）

序号	日期	单位	实验室名称
1	2017.03.09	化学	物理化学系物理化学国家重点实验室
2	2017.03.16	生命	生物医学前沿创新中心
3	2017.03.23	物理	水沙科学教育部重点实验室
4	2017.03.30	物理	超导体国家重点实验室
5	2017.04.06	物理	凝聚态物理教育部重点实验室
6	2017.04.13	物理	纳米科学与技术教育部重点实验室
7	2017.04.19	化学	分子识别与催化教育部重点实验室
8	2017.04.27	心理	心理与行为科学教育部重点实验室
9	2017.05.15	物理	材料工程教育部重点实验室
10	2017.05.11	材料	材料工程教育部重点实验室
11	2017.05.18	物理	纳米/微米加工技术教育部重点实验室
12	2017.05.31	生命	细胞生物学教育部重点实验室
13	2017.06.09	材料	材料工程教育部重点实验室
14	2017.06.15	物理	物理与材料教育部重点实验室
15	2017.06.22	物理	计算物理教育部重点实验室
16	2017.06.29	人口	人口、环境与健康教育部重点实验室
17	2017.07.06	化学	化学工程教育部重点实验室
18	2017.07.06	化学	化学工程教育部重点实验室
19	2017.08.31	化学	化学工程教育部重点实验室
20	2017.09.07	生命	细胞生物学教育部重点实验室
21	2017.09.14	物理	区域光学物理教育部重点实验室
22	2017.09.19	化学	化学工程教育部重点实验室
23	2017.09.21	物理	物理与材料教育部重点实验室
24	2017.09.28	物理	凝聚态物理教育部重点实验室
25	2017.09.29	物理	凝聚态物理教育部重点实验室
26	2017.10.12	物理	计算物理教育部重点实验室
27	2017.10.19	物理	物理与材料教育部重点实验室
28	2017.10.24	物理	凝聚态物理教育部重点实验室
29	2017.10.27	心理	心理与行为科学教育部重点实验室
30	2017.10.31	化学	化学工程教育部重点实验室
31	2017.11.02	物理	物理与材料教育部重点实验室
32	2017.11.07	物理	物理与材料教育部重点实验室
33	2017.11.09	物理	物理与材料教育部重点实验室

序号	日期	单位	实验室名称
34	2017.11.14	物理	物理与材料教育部重点实验室
35	2017.11.16	物理	物理与材料教育部重点实验室
36	2017.11.21	生命	生物医学前沿创新中心
37	2017.11.23	物理	物理与材料教育部重点实验室
38	2017.11.28	物理	凝聚态物理教育部重点实验室
39	2017.11.30	化学	化学工程教育部重点实验室
40	2017.12.09	物理	物理与材料教育部重点实验室
41	2017.12.07	心理	心理与行为科学教育部重点实验室
42	2017.12.26	物理	物理与材料教育部重点实验室
43	2018.01.11	物理	物理与材料教育部重点实验室
44	2018.03.01	材料	材料工程教育部重点实验室
45	2018.03.06	物理	物理与材料教育部重点实验室
46	2018.03.13	物理	物理与材料教育部重点实验室
47	2018.03.22	生命	生物医学前沿创新中心
48	2018.03.27	物理	物理与材料教育部重点实验室
49	2018.03.29	物理	物理与材料教育部重点实验室
50	2018.04.12	中文	中文语言教育部重点实验室
51	2018.04.17	材料	材料工程教育部重点实验室
52	2018.04.26	物理	物理与材料教育部重点实验室
53	2018.05.06	化学	化学工程教育部重点实验室
54	2018.05.10	物理	物理与材料教育部重点实验室
55	2018.05.18	生命	生物医学前沿创新中心
56	2018.05.17	物理	物理与材料教育部重点实验室
57	2018.05.17	物理	物理与材料教育部重点实验室
58	2018.05.29	物理	物理与材料教育部重点实验室
59	2018.05.29	物理	物理与材料教育部重点实验室
60	2018.06.21	材料	材料工程教育部重点实验室
61	2018.06.19	材料	材料工程教育部重点实验室
62	2018.06.21	化学	化学工程教育部重点实验室
63	2018.06.29	物理	物理与材料教育部重点实验室
64	2018.07.03	材料	材料工程教育部重点实验室
65	2018.07.03	材料	材料工程教育部重点实验室
66	2018.11.01	化学	化学工程教育部重点实验室





安全检查实行积分制

一、量化标准

1.个人防护类；2.实验安全类；3.试剂管理类；4.消防安全类；5.其他，30条。

二、处罚措施

- 1.每个课题组每年分数200分，一年内扣除200分及以上，或连续两年余分在100分以上的，停止该课题组实验3天以上直至整改达标；
- 2.个人违章每季度累积分数达到15分、30分、50分，分别从该学生下一季度的助研津贴中每月扣除100元、300元、500元。
- 3.导致关停实验室的学术小组将取消本组人员安全评优等各项评优
- 4.发生安全事件，PI年绩效奖金扣除5k，发放给安全管理员。





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——检查与奖惩





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设—宣传活动

北京大学医学部—安全月

橱窗、海报、签名墙



同学、老师庄重写下承诺
驻足



部领导现场签名

老院士亲临现场





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——宣传活动

微信公众平台



首页

素材管理

功能

图文消息 图片 语音 视频

自动回复

自定义菜单

留言管理

投票管理

页面模板

赞赏功能

原创管理

+ 添加功能插件

小程序

微信支付

企业微信

管理

消息管理

图文消息 (共98条)

标题 新建图文素材

北京大学2018秋季学期实验室安全培训-实验室安全事故案例和规范管理



时间: 2018.11.9 13:30 地点: 理科201 教室 主题: 实验室安全事故案例和规范管理

更新于 10月26日

压力容器安全使用培训-10月12日 14:00双创讲堂开讲



随着节气注意加衣, 环保办本周五(10月12日)下午14:00在双创讲堂为全校同学组织了压力容器安全使用培训, 欢迎大家学习。

更新于 10月08日

2018年秋季学期实验室安全培训计划



2018年秋季学期实验室安全培训计划内

更新于 09月27日

【报名】燃烧你的卡路里! 10月2日 休闲河谷 享跑未来 国际半程马拉松



为迎接建团五十五周年, 校团委系列户外亲子活动, 10月2日平谷马拉松主办方提供了部分5公里亲子跑免费名额, 活动内名额有限。

更新于 09月14日

环境保护办公室 | 祝老师们教师节节日快乐



实验室里, 草木葱茏, 春夏秋冬, 无不留下您的心血点点滴滴的辛劳, 在这里向各位工作在实验室一线的老师们道声: 辛苦了, 祝老师们教师节节日快乐!

更新于 09月10日



【发奖啦】2018“美丽中国, 核安全, 我是行动者”微信征文活动获奖公告



北大环境学院、环保办、朝阳区环卫中心联合组织“高校京津冀实践探索”主题

宣传正确的安全理念：理念引领了制度，制度规范了行为，行为培养了习惯，习惯上





安全教育分层次开展：

- 入校安全教育：新生安全教育；
- 普及性安全教育：军训期间，安排安全教育、消防演练；
- 重点单位：化学学院必修课、分子医学研究所必修课；
- 重点人群：辐射工作人员；
- 针对性教育：各院系安全讲座；
- 网络教育：主要是针对临时进入实验室学生、交流访问人员。
- 分类教育 初始教育与持续教育相结合，内容教育与预案演练相结合
 - 一般本科生
 - 相关专业本科生
 - 相关专业研究生 新入职学生





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——教育与培训

1993年，北京大学化学系率先在国内开设“化学实验室安全技术”必修课，**至今已有26年历史；**

受到同学好评（95分），教材被其它多所高校采用。

北京大学考试考查成绩表

化学系 专业 89 年级 班

化学实验室安全技术 课程 周学时 学分 1 1993-1994 学年第 1 学期

学号	姓名	成绩	学号	姓名	成绩
08910041	张映楠	91	08910061	杨	86
042	苏晓燕	88	062	欧阳欣	78
043	周辉曾	77	063	邢越	
044	李力	80	064	潘宇琴	81
045	曹		065	潘京	73
			066	余晓	80
			067	刘天波	83
			068	赵启文	92
			069	张	97
			070	刘建华	70
			071	赵超	89
			072	贾	86
			073	何勇	83
			074	花子皓	77
			075	王	92





调整教学思路，理论讲解结合实践训练，提高实践比重

实践训练

灭火训练

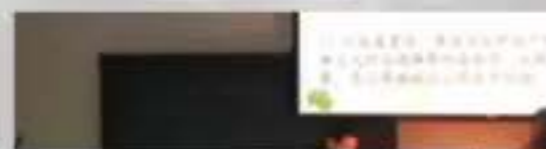
消防演习

急救训练

专家培训

实地参观

操作体验





北京大学促进实验室安全文化建设——教育与培训

化学院安全课上建群，要求同学发现周边的安全问题，包括院内、校内的各种问题；
同学们养成习惯后，也会主动向安全管理委员会报告。



(2-1) 不符合国标的老旧插座：



二教 406



文史楼 110



二教讲台



一教讲台

(2-2) 老旧插线板-



计算机中心机房插线板串联



(2-3) 损坏的插座-



二教破损插座



燕南外壳掉漆插座





实验室安全培训与考试系统



在线学习

在线考试

成绩查询

阅读材料

退出系统

欢迎您使用本系统,它是实验室与设备管理部的非必填,
以下是您实验室安全培训的必修课程和选修课程列表,祝您学习愉快。

在线学习-学习课程列表

必修课程列表:

课件名称	适用范围	课时(分钟)	学习
实验室安全教育概述	所有院系	60	开始学习
实验室安全用电	化学学院、城环学院、环科学院、物理学院、工学院、信科学院、生命学院、分子医学研究所、实验动物中心	60	开始学习
实验室危险化学品安全	化学学院、城环学院、环科学院	42	开始学习

选修课程列表:

课件名称	适用范围	课时(分钟)	学习
实验室生物安全	生命学院、分子医学研究所、实验动物中心	45	开始学习
实验室辐射防护安全	物理学院核物理专业、重离子所,化学学院应用化学系以及各院系涉及辐射的人员	45	开始学习
实验动物安全	生命学院、分子医学研究所、实验动物中心	30	开始学习

在线学习合格证

已参加《实验室辐射防护安全》课程的在线学习,
92分,考核合格,颁发此证。

学生签字:

导师签字:



年月日

注:为保证打印内容完整,打印时请确认
的“打印背景颜色和图像”已勾选!





北京大学促进实验室安全文化建设——教育与培训



序号	主题	报告人	参加人数	合作单位
1	压力容器安全	高辉 高级工程师	230	化学学院
2	实验室安全事故案例解析	张志强副研究员	200	工学院
3	实验室安全警钟长鸣	张志强副研究员	200	物理学院
4	实验室急救知识	高冰副主任医师	230	化学学院
5	实验室危险废弃物安全管理	肖晓峰高级工程师	80	生命科学学院
6	城市空气污染与健康	邓芙蓉教授	80	生命科学学院
7	大学实验室安全知识讲座	张志强副研究员	50	考古文博学院
8	大学实验室试剂安全使用讲座	杨玲高级工程师	200	生命科学学院
9	2018年春季学期 北京大学放射性物品库安全防范培训	顾会球高级工程师 张志强副研究员 刘雷雷助理研究员	40	保卫部
10	大学实验室安全规范管理讲座	刘志敬副教授	160	理科院系
11	2018年秋季学期 北京大学放射性物品库安全防范培训	顾会球 高级工程师 李恩敬 助理研究员 刘雷雷 助理研究员	40	保卫部
12	2018级研究生实验室安全知识讲座	环保办工作人员	200	工学院
13	压力容器安全讲座	高		
14	2014级本科生“物理实验室个人健康防护”	环		
15	2016级本科生“物理实验室个人健康防护”	环		
16	2018级研究生培训 “大学的实验室事故案例与安全”	环		
17	放射性物品库安全防范培训会			





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——教育与培训

实验室安全培训——针对不同人群



教师



保洁员



中控室值班人员



本科生、研究生课程实践





北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——教育与培训

V类放射源包壳破损应急演练





课题组安全文化建设：

- PI以身作则；
- 组会上经常讨论实验室安全问题，讲座进组会；
- 新生进组要有具体的实验室安全情况介绍与培训；
- 及时定期检查各方面的安全措施，发现隐患；
- 开展新实验要预先分析讨论安全风险；
- 鼓励报告，出现很小问题也要及时报告并
-

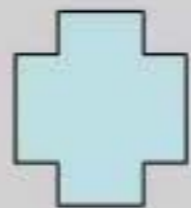




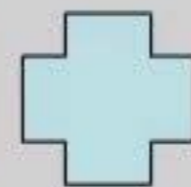
北京大学
PEKING UNIVERSITY

促进实验室安全文化建设——教育与培训

常识



意识



技能



结束语

- 目前仍有部分师生实验室安全意识不足，也缺乏应对突发事件的能力；
- 不断营造校园安全氛围，加强高校各个层面的实验室安全文化建设；
- 树立“安全第一、生命至上”的理念，提高整体安全意识和个人安全素养；
- 在良好的安全文化氛围中养成的良好习惯将终身受益。

