

## 特约专栏——实验室安全与环保(I)

编者按:根据教育部《关于开展高等学校实验室危险品安全自查工作的通知》和切实维护高校安全稳定的统一部署,科技司于2015—2017年组织开展了高校科研实验室安全督察工作。三年来,督察组开展了相关工作,查找问题、汇总意见,并提出可行性建议。本期《特约专栏》刊登了浙江大学、清华大学、北京大学等部分参与此次督查工作的专家、学者的总结性文章,同时刊登了东北大学资产与实验室管理处处长关于实验室安全系统治理的研究文章,供广大读者借鉴、参考。

# 高校实验室安全三年督查总结(I) ——回顾与思考

冯建跃<sup>1</sup>, 杜奕<sup>2</sup>, 张新祥<sup>3</sup>, 蓝闵波<sup>4</sup>, 陈敬德<sup>5</sup>, 郝云忱<sup>6</sup>, 史天贵<sup>7</sup>

- (1. 浙江大学 实验室与设备管理处, 浙江 杭州 310058; 2. 清华大学 化学工程系, 北京 100084; 3. 北京大学 实验室与设备管理部, 北京 100871;  
4. 华东理工大学 实验室与设备管理处, 上海 200237;  
5. 中山大学 实验室与设备管理处, 广东 广州 510275;  
6. 大连理工大学 实验室与设备管理处, 辽宁 大连 116024;  
7. 北京理工大学 实验室与设备管理处, 北京 100081)



**摘要:**通过对教育部开展的三年实验室安全督查的回顾与思考,分析了高校实验室安全工作主要问题存在的原因,并提出了相应的改进建议。实践证明,实验室安全督查对高校实验室安全工作起到了有效的推动作用。

**关键词:**安全督查; 实验室安全; 检查指标

**中图分类号:** X921 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2018)07-0001-04

## Summary of three years' supervision of university laboratory safety(I): Review and reflection

Feng Jianyue<sup>1</sup>, Du Yi<sup>2</sup>, Zhang Xinxiang<sup>3</sup>, Lan Minbo<sup>4</sup>, Chen Jingde<sup>5</sup>, Hao Yunchen<sup>6</sup>, Shi Tianguai<sup>7</sup>

- (1. Department of Laboratory and Equipment Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China; 2. Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 3. Office of Laboratory and Equipment Management, Peking University, Beijing 100871, China; 4. Laboratory and Equipment Management Office, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China; 5. Laboratory and Equipment Management Department, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China; 6. Department of Laboratory and Equipment Management, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China; 7. Laboratory and Equipment Management Department, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Through the review and reflection of the three years' laboratory safety supervision organized by the Ministry of Education, the reasons for the main problems of the university laboratory safety work are analyzed, and the corresponding suggestions for improvement are put forward. The practice has proved that laboratory safety supervision has played an effective role in promoting university laboratory safety work.

**Key words:** safety supervision; laboratory safety; inspection index

收稿日期:2018-05-08

作者简介:冯建跃(1960—),男,浙江杭州,硕士,研究员,浙江大学实验室与设备管理处处长,主要研究方向为实验室安全、仪器分析等。

E-mail:jyfeng@zju.edu.cn

近年来,国内高校对实验室安全工作越来越重视<sup>[1-8]</sup>,然而实验室安全事故仍时有发生,高校实验室安全工作亟待一套有据可依的检查指标进行风险辨识和评估。为深入贯彻落实党中央、国务院关于安全生

产工作的一系列重要指示精神,保障高校正常教学科研秩序,确保广大师生人身安全与校园和谐稳定,根据教育部《关于开展高等学校实验室危险品安全自查工作的通知》和切实维护高校安全稳定的统一部署,科技司于2015—2017年组织开展了高校科研实验室安全检查工作。在学校对各级各类科研基地、实验研究场所、科研设施与装置、危险品储存处置场所(以下统称科研实验室)进行自查的基础上,开展现场检查。三年来,现场检查覆盖了75所教育部直属院校,明确了实验室安全工作的基本要求,极大地促进了高校实验室安全工作的开展。

## 1 安全督查实施概况

### 1.1 安全督查的组织实施

按照“全覆盖、零容忍、严要求、重实效”的原则,教育部科技司依据《实验室安全检查项目表》,由教育部科技发展中心具体组织实验室安全专家组,统一思想、统一指标、统一流程、统一要求<sup>[9]</sup>实施现场安全督查。2015—2017年每年将专家分6组(前后共有31名专家参加),每组4~5名专家,设组长1人,加科技发展中心或科技司基础处观察员1人。按交通便利程度分6个片区,一般每个片区检查4~5所学校,现场检查了75所教育部直属院校(2015年共检查26所高校,2016年共检查25所高校,2017年共检查31所高校,包括7所“回头看”学校),其中62所为综合性大学或理工科院校,13所为文科院校。对于近2年发生的安全事故、自查自纠不力、检查整改不到位的7所高校分别在2016年和2017年进行了“回头看”。

被查高校均根据教育部科技发展中心反馈的“整改通知书”,研究部署整改工作,落实责任人,并明确整改的意见和解决的方法;一些学校举一反三,将安全检查作为推进全校实验室安全工作的契机,努力将安全工作再上一个新台阶。“整改通知书”中的多数问题和隐患做到了立整立改,尚有少数因设计规划调整、招标采购和目前无条件立即整改的部分,也基本上给出了整改方案。

### 1.2 三年督查学校及问题数总况

三年中各组专家认真开展工作,查找问题、汇总意见,提出可行性建议,共发现问题1872个,其中理工综合类高校1685个,文科类高校发现问题平均数明显少于理工综合类高校(见表1)。从每年的检查结果统计数据来看,2015年查出问题614个,平均23.6个/校;2016年查出问题616个,平均24.6个/校;2017年查出问题642个,理工类平均25.3个/校、文科类平均14.4个/校。化学安全、安全设施、规章制

度、实验室环境、组织体系,这5个方面问题占总数的77.6%。现场抽查虽没有覆盖学校的所有实验室,但结合听取现场工作汇报及查看实验室安全工作档案,仍旧可以看出学校的实验室安全工作概况。

表1 三年督查总体情况

年份	2015	2016	2017	2017	三年合计
				理工	
督查院校数	26	25	18	13	82(含7所回头看高校)
检查实验室数(含国家、省部重点实验室、工程中心等)	91	114	173	58	436
检查危险品仓库和废液废弃物回收站数	19	15	10	0	44
发现问题总数	614	616	455	187	1872
问题最高数/学校	42	37	41	21	——
问题最少数/学校	10	8	11	6	——
发现问题平均数	23.6	24.6	25.3	14.4	——

### 1.3 不断完善安全检查指标

2015年现场督查采用了冯建跃等于2015年2月发表的《高校实验室安全检查项目表》<sup>[10]</sup>,该指标体系包含了组织体系、规章制度、安全教育、实验室环境与管理、安全设施、水电安全、化学安全、生物安全、辐射安全、仪器设备安全、个人防护与其他共11大类40小类,共235个条款。该检查项目表2016年经专家组补充修改增加到251项,2017年经专家组再次修订增加到12大类59小类,共358项,并增加了检查要点。《高校实验室安全检查项目表》逐年完善修正(见表2),在教育部科技司组织的实验室安全督查中得到了充分验证与认可。

### 1.4 主要安全问题与隐患

三年来的实验室安全督查,发现了高校存在的实验室安全隐患较多,主要集中于化学安全、安全设施、制度与检查、场所环境、组织体系、水电与个人防护这6大类(见表3),问题总数超过85%,其中化学安全一类问题数量超过了1/3。实验室安全隐患主要表现在机构设置不够合理,专业人员配备不足,安全经费无保障。规章制度尚不健全、落实困难;安全检查、隐患整改流于形式。安全教育培训不足,缺乏必要的课程设计和较全面的安全应急演练。实验室环境设计布局和安全设施配备维护不到位。化学安全问题突出,化学试剂存放不规范是普遍存在问题,占比近1/3;气体钢瓶管理问题占比近1/4。危险设备管理松懈、防护设施缺失、配电不规范、个人防护欠缺。

表2 《高校实验室安全检查项目表》三年修正与问题数汇总

序号	2015—2016 年检查项类别	2015 年 2016 年		序号	2017 年检查项类别	2017 年数量
		数量	数量			
1	组织体系(学校、院系层面安全责任体系、经费保障)	40	52	1	组织体系(学校、院系层面安全责任体系、经费保障)	91
2	规章制度(校级、院系层面的安全管理制度、规章制度的执行、安全检查)	87	43	2	规章制度(校级、院系层面实验室安全管理制度)	102
				4	安全检查(危险源辨识、安全检查、隐患整改、安全报告、检查人员规范)	
3	安全教育(教育培训计划、活动组织与实施、实验室安全考试系统、宣传)	23	10	3	安全教育(安全教育活动、实验室安全知识考试、安全文化)	30
4	实验室环境与管理(场所、卫生与环境、危险品仓库与中转站)	83	105	5	实验场所(场所环境、管线基础安全、卫生与日常管理、场所其他安全)	92
5	安全设施(消防设施、应急设施、通风系统)	79	64	6	安全设施(消防设施、应急喷淋与洗眼装置、通风系统、门禁监控、实验室防爆)	76
6	水电安全(用电基础安全、用水安全)	40	58	7	基础安全(用电基础安全、用水安全、个人防护、其他)	76
11	个人防护与其他(正确选用防护用品、其他)			11	机电等安全(仪器设备常规管理、机械安全、电气安全、激光安全、粉尘安全)	
7	化学安全(化学试剂存放、剧毒品管理、其他管控药品的管理、实验气体管理、化学废弃物处置、其他化学安全)	195	197	8	化学安全(危险化学品采购、验收、发放、实验室化学试剂存放、实验操作安全、剧毒品管理、其他管控化学品的管理、实验气体管理、化学废弃物处置管理、危化品仓库与废弃物中转站、其他化学安全)	137
8	生物安全(实验室与人员资质、设施与场所、操作与管理、生物实验废弃物处置)	18	8	9	生物安全(实验室资质、场所与设施、病原微生物采购与保管、人员管理、操作与管理、实验动物安全、生物实验废弃物处置)	11
9	辐射安全(实验室资质与人员要求、场所与设施、采购、转让转移与运输、放射性实验安全操作、放射性实验废弃物的处置、激光安全)	8	15	10	辐射安全(实验室资质与人员要求、场所与设施、采购、转让转移与运输、放射性实验安全操作、放射性实验废弃物的处置)	6
10	仪器设备安全(常规管理、特种设备管理冰箱管理、烘箱与电阻炉管理、明火电炉与电吹风等管理)	41	54	12	特种设备与常规冷热设备(起重类设备、压力容器(厂)内专用机动车辆、冰箱管理、烘箱与电阻炉管理)	21
	总数	614	616		总数	642

表3 实验室安全督查中6类主要问题统计

序	安全检查项大类	问题数	问题数占比		存在问题学校
			/%	比例/%	
1	化学安全	581	34.5	100	
2	安全设施	202	12.0	95.2	
3	制度与检查	188	11.1	80.6	
4	场所环境	183	10.9	90.3	
5	组织体系	154	9.1	83.9	
6	水电与个人防护	140	8.3	80.6	
合计		1 448	85.9	—	

## 2 主要问题原因分析

从表3还可以看出,6类主要问题涉及的学校比例均超过了80%,说明这6类主要问题普遍存在于高校的实验室,应该得到充分重视,并成为实验室安全工作的重点。分析导致目前实验室安全主要问题的原因,有以下3个方面。

### 2.1 高校的安全理念需要提升

安全是偶发性事件,许多学校的领导、教师和学生总是认为事故与自己很遥远,安全意识不强,还经常认

为管安全是多此一举。出了事故,也不用太多的责任担当,一些追责处分是不公开的,没有发挥警示教育的作用;另一方面,事故原因调查多数是为了处分人,并没有将原因公布以告诫他人,不要再发生同样的失误和事故。其实,许多高校的实验室安全工作是“事故推动法”,出了事故才引起真正的重视。

### 2.2 行政主管部门需要制定规则

目前缺少体现高校特色的行业规则,通常用各种“通知”来代替规范化、制度化、常规化的管理。管理部门的内设机构由于职责界限不同、各做各的、统一协调欠缺。高校有时1个月接到多个来自不同上级部门的通知要求,内容差不多,但都要有回复,导致学校做事难,有些只能流于形式。

### 2.3 政府多部门的协调需加强

高校安全工作不是孤立的,涉及到政府各部门的管理和社会支撑,如科研项目的安全准入、安全经费无法在科研项目中开支、实验废液处置出口困难、剧毒品无小型化包装、校园难以建设化学品仓库或中转站等。

### 3 思考

#### 3.1 安全督查实施方式的创新

(1) 采用《高校实验室安全检查项目表》，实施实验室安全督查，改变了以往安全检查评估都要“打分”的方式，采用“符合”“不符合”“不适用”评价，具体问题不符合的就记录明确地点和问题隐患，准确清楚。

(2) 选择被检查实验室时，不是按学校指定路线，而是由专家组根据学校提供的实验室名单，临时选定被检查实验室，使得某些存有侥幸心理的学校，不得不全面动员，从而推动了全校提升实验室安全工作的意识。

(3) 将发现的问题梳理清楚，并对照条款以教育部科技发展中心发放书面“整改通知书”的形式，要求学校整改，不仅是对发现问题的实验室，同时要求学校应举一反三，开展全校性的安全检查与整改。

(4) 要求学校1个月完成“整改报告”，签字盖章后上报。能立整立改的要完成，不能立整立改的要提出整改计划。并且，整改前后要提供证明材料(照片、文件等)。

以上做法，围绕一个宗旨，就是要脚踏实地、认真做事，不马虎、不应付。

#### 3.2 安全督查对高校实验室安全工作的推动

三年来的督查使学校各级领导更加重视实验室安全工作，如许多所院校新设处级单位或科室主管实验室安全，增设专职副处长，成立实验室安全管理委员会等；实验室安全管理体制逐渐理顺，管理制度不断完善，加强了安全检查专家队伍，建立了长效的安全检查制度，师生的安全意识显著增强；安全教育、安全演练进一步规范，实验室准入制度逐渐普及；许多学校还投入专项基金改善实验室环境和安全设施；对化学安全、生物安全、辐射安全以及危险设备管理逐渐加强，进一步保障了学校教学科研正常秩序，有效提升了高校的实验室安全管理水平。

三年来，教育部的高校实验室安全督查活动，引领、驱动了地方院校的实验室安全工作，如浙江省、江苏省、广东省、上海市、湖南省等许多省市教育相关部门相继开展了高校实验室安全检查，促进了安全理念的提升与隐患的整改。同时，北京、江苏、浙江、湖北、四川、重庆、天津、福建、湖南、江西、贵州、广西等省市的高校实验室管理研究会，积极组织实验室安全培训与交流，通过专家讲课、互动交流等方式，普及实验室安全知识和应急救援能力，逐步形成良好的重视安全工作的氛围。

### 4 对实验室安全工作的几点建议

习近平总书记指出“安全生产事关人民福祉，事关

经济社会发展大局。各级监管监察部门要牢固树立发展决不能以牺牲安全为代价的红线意识，坚持标本兼治、综合治理、系统建设，统筹推进安全生产领域改革发展；坚持党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责，严格落实安全生产责任制，完善安全监管体制，强化依法治理，不断提高全社会安全生产水平，更好维护广大人民群众生命财产安全”。高校实验室安全三年督查，积极推动了实验室安全工作，高校的实验室安全管理迈上新台阶，普遍提升了高校管理机构的责任感和师生的安全理念，从一定程度上减少了安全隐患。

#### 4.1 教育部层面

(1) 加强组织体系建设，推进各司局协同、步调一致。建议成立教育部高校实验室安全指导委员会，发挥专家的作用，推动高校安全工作规范化。

(2) 加强行业规则、制度建设，推进高校在责任体系、人员编制、经费预算、教育培训、安全检查、隐患整改、责任追究等方面建立长效机制。推进安全环保知识必修课开设、安全教材统编、师资培养等工作。

(3) 推动高校实验室安全检查和风险评估常态化，将高校安全工作由被动转为主动，同时教育部可以通过飞行检查的方式督促、推动高校的工作。

(4) 将实验室安全工作的指导思想和安全督查的方法辐射到其他中央部委高校及地方高校，使安全检查工作常态化。

(5) 主动协调环保、安监、公安、交通、科研等政府主管部门，同心协力、齐抓共管，建设高校平安和谐发展的良好环境。

#### 4.2 高校层面

(1) 建立有效的实验安全责任体系、完善制度、保障经费和人员投入。

(2) 加强实验室安全教育培训，不断提升师生安全环保理念，以实际行动减少安全隐患、避免事故发生。

(3) 落实安全检查-隐患整改长效机制。

(4) 充分利用信息化技术，推进各项实验室安全工作的开展，规范管理、提升效率。

### 5 结语

随着科技进步和我国高校科研水平的飞速发展，实验室安全管理工作面临越来越大的挑战，学校对实验室安全越来越重视，在教育部规章制度尚不完善的情况下，各学校根据自身特点，探索出各具特色的管理经验。但是，由于实验室安全和个人的认识，不是一次检查就能改变的。教育部的安全检查工作既传递了主管部门对校园安全工作的重视，使压力向下传导，又带

(下转第11页)

平尚存在一定的差距。实验室安全工作并非简单的防火防盗,随着国家的发展和科技的进步,高校实验室的技术安全已经逐渐成为了一个具有系统工程特征的综合管理学科,包含了从组织体系、规章制度、安全教育到具体的安全设施建设和安全措施落实的方方面面工作。一些刚刚成立技术安全部门的高校更是隐患众多,出现事故的概率较高;由于安全工作积累少欠账多,无法在短时间形成安全管理体系,安全工作任重道远。

高校的安全工作除了保障在校师生员工的生命财产安全,保障科研教学工作的顺利开展之外,另一个重要的内涵就是安全与环保理念已经成为人才培养中的重要一环,是当前中国高校国际化进程中必不可少的内容。随着我国部分高校和学科逐渐迈入世界一流的行列,实验室安全已经成为与世界接轨的学科建设中较落后的一个方面。如今的安全理念已经超越了掌握安全知识本身这一基本要求,而成为了培养一流的国际化人才的必备素质,必须具有对生命、健康和环境的尊重和保护意识,才能科学地决策、统筹规划,成为新时代社会经济建设的合格建设者。因此安全工作是保障也是文化,关乎每个人的生命健康,也关乎国家未来的方向。从三年的安全检查所获得的问题数据和整改成效可以看到,只有努力提高实验室安全理念,掌握系统的实验室安全管理方法,落实各项实际举措才能将我国高校的安全工作不断推向新台阶。

(上接第4页)

去了先进的管理理念和经验,是学校非常需要的。检查组用安全理念与实际工作的结合来分析实验室存在的问题,使实验室工作者在理念认识、管理细节、制度监控等方面有一个新的提升,从内心深处对实验室安全工作有一个新的理解。

三年来教育部完成了教育部直属全部75所高校第一个轮次的实验室安全检查,实验室安全检查工作制度化、常态化将成为今后的工作方向。我们将共同携手努力做到不断完善管理制度,让实验室安全管理做到有章可循、依章办事,为确保广大师生人身安全和校园和谐稳定做出贡献。

致谢:教育部科技司、教育部科技发展中心、督查组31位专家。

#### 参考文献(References)

[1] 郑爱平,金海萍,阮俊,等.浙江大学实验室安全专项整治活动

致谢:教育部科技司、教育部科技发展中心、督查组31位专家。

#### 参考文献(References)

- [1] 冯建跃,金海萍,阮俊,等.高校实验室安全检查指标体系的研究[J].实验技术与管理,2015,32(2):1-10.
- [2] 姜周曙,林海旦,亓文涛.实验室安全管理创新与实践[J].实验技术与管理,2016,33(11):1-5.
- [3] 刘康富,赵艳娥,陈敬德.高校实验室安全风险评估与监管体系构建的时间与思考[J].实验技术与管理,2016,33(11):14-17.
- [4] 黄凯.构建高校实验室安全管理体系的思考与实践[J].实验技术与管理,2016,33(12):1-5.
- [5] 马庆,柯红岩,牛犁,等.高校实验室安全工作体系构建研究[J].实验技术与管理,2016,33(12):5-9.
- [6] 王杰.高校实验室安全管理体系探索[J].实验室研究与探索,2016,35(8):148-151.
- [7] 陆贵斌,石磊,李勤华,等.化学实验室安全检查指标的构建与探究[J].实验室研究与探索,2016,35(10):284-290.
- [8] 刘兴德,田斌,王晨.规范高校安全管理建立健全消防安全检查机制[J].消防安全,2017(1):52-55.
- [9] 光翠娥.强化实验室安全检查提高高校实验室安全建设水平[J].实验室科学,2012,15(6):189-191.
- [10] 冯建跃,张新祥.开展实验室安全督查提升高校安全管理水平[J].实验技术与管理,2016,33(9):1-4.
- [11] 丁立,郭英姿,江永亨,等.从风险管理的角度促进实验室气瓶安全管理[J].实验技术与管理,2017,34(12):264-267.
- [12] 高玉坤,王树祎,张延凯,等.高校实验室气瓶安全检查表的设计与应用研究[J].教育教学论坛,2018(4):267-269.
- [13] 冯建跃,金海萍,阮俊,等.高校实验室安全检查指标体系的研究[J].实验技术与管理,2014,31(6):6-8,23.
- [14] 徐菊关,乐清华,雷明,等.ABET认证对实验室安全管理工作的启示[J].实验室研究与探索,2015,34(6):294-297.
- [15] 李丁,曹沛,王萍,等.高校实验室安全管理体系构建的探索与实践[J].实验室研究与探索,2014,33(3):274-277.
- [16] 王海文,殷馨.浅谈实验室化学品管理[J].实验科学与技术,2014,12(2):203-205.
- [17] 应窈.浅谈高校实验室危险化学品的建设和管理[J].山东化工,2015,44(2):111-113.
- [18] 马文川,闻星火,武晓峰.清华大学技术安全工作的思考与实践[J].实验技术与管理,2015,32(8):198-200,208.
- [19] 侯德俊,张社荣,张磊,等.依托实验室安全文化建设提升实验室安全工作水平[J].实验技术与管理,2014,31(6):9-11,26.
- [20] 敖天其,廖林川.实验室安全与环境保护探索与实践[M].成都:四川大学出版社,2015:3-8.
- [21] 冯建跃,张新祥.开展实验室安全督查提升高校安全管理水平[J].实验技术与管理,2016,33(9):1-4.
- [22] 冯建跃,金海萍,阮俊,等.高校实验室安全检查指标体系的研究[J].实验技术与管理,2015,32(2):1-10.