

· 实验室环境与安全 ·

以学生为中心的实验室安全和文化建设

王建宏, 常俊英, 梁存珍, 周翠红

(北京石油化工学院 环境工程教学与实验中心 北京 102617)



摘 要: 遵循工程教育认证中以学生为中心的基本理念,初步探索了实验室的安全管理框架和文化建设途径。为了达到安全设施和安全措施能保证学生实验时的绝对安全,安全文化能唤起学生强烈的安全和自我防护意识的目标,从安全设施、安全标志和安全教育等方面构建了实验室的安全保障体系。为了培养学生终身学习能力,强化学生的工程职业规范和社会责任感,同时对学生在实验室的活动进行全过程的跟踪和评估,建立了全方位展示的阅读文化、深度渗透的记录文化和潜移默化的身份认同文化。

关键词: 以学生为中心; 安全管理; 实验室文化

中图分类号: X 931.0; G 481 **文献标志码:** A

文章编号: 1006-7167(2016)06-0288-05

Preliminary Establishment of the Student-centered Laboratorial Safety and Culture

WANG Jian-hong, CHANG Jun-ying, LIANG Cun-zhen, ZHOU Cui-hong

(Experimental Teaching Demonstration Center for Environmental Engineering,
Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing 102617, China)

Abstract: The laboratorial safety management and cultural development were preliminarily studied according to the basically student-centered idea in the engineering education accreditation system. Firstly, in order to ensure students are absolutely safe during experiments and improve students' correct understanding of safety and awareness of self-protection, security assurance system composed by security facilities, security signs and security education should be established. Secondly, in order to cultivate students' lifelong learning, strengthen students' engineering professional standards and social responsibility, at the same time, the system should track and evaluate students' whole activities in the lab. The reading culture of comprehensive showcase, the documentary culture of deep penetrating and subtle professional identity were established.

Key words: student-centered education; safety management; laboratory culture

0 引 言

教育部袁贵仁部长指出现在迫切需要努力把提高质量的理念变为完善的制度、政策,把提高质量的说法变为科学的方法、做法。过去一直讲质量和标准,但最大的问题是质量标准不明确,没有可检查、可评估、可衡量的一些硬性要求,使得许多工作没有落到实处。现在工程教育认证标准为各高校制定完善的政策、制度提供了科学的依据。工程教育的基本理念为目标导

收稿日期: 2015-08-06

基金项目: 2014年北京石油化工学院重点教改项目(2014-03);
2015年环境工程专业综合改革试点北京市级项目(PXM2015-014222-000047)

作者简介: 王建宏(1974-),女,湖北红安人,硕士,高级实验师,研究方向: 大气污染控制。

Tel.: 010-81292291; E-mail: wangjianhong@bipt.edu.cn

向、学生中心以及持续改进。核心理念为成果导向教育(OBE),即教学设计和实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果^[1]。实验室是学生实践的重要场所,但长期以来,很多实验室只注重硬件建设和学术研究,很少注重实验室软实力的建设。实验室硬件条件的提高并不是完全意味着实验教学水平的提高,更不能等同于人才培养质量的提高,实验室软实力建设的好坏必定会直接决定了实验室硬件发挥作用的水平,进而影响实验教学和人才培养的质量^[2]。

对于实验室的软实力建设,运用网络技术等信息化手段进行实验室的仪器设备和耗材的管理研究的成果较多^[3-5],但是相对地,有关实验室安全、文化等软实力建设的研究较少。本文将依据工程教育认证中以学生为中心的基本理念来阐述环境工程教学与实验中心安全、文化等软实力方面的初步建设成果,希望能为高校制定完善的实验室政策、制度提供参考。

1 以学生为中心的安全管理

环境工程教学与实验中心的硬件条件,在国内外专家眼中已经具备了较高的水平,近几年的实验室建设工作重点转移到安全实施的完善和文化氛围的营造。在实验室的安全管理框架设计中,借鉴了工程教育认证过程中实验安全方面的建设成果^[6]和实验室安全管理对策^[7-8],以期达到安全设施和安全措施保证学生实验时绝对安全,安全文化能唤起学生强烈的安全意识和自我防护意识,安全教育能培养学生将意外小事故扼杀在萌芽状态。安全设施、安全标志和安全教育等组成了以学生为中心的安全管理框架(见图1)。

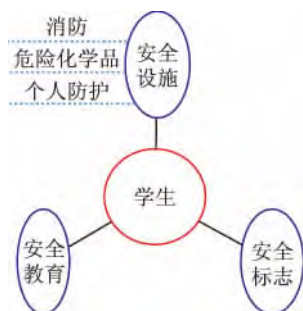


图1 以学生为中心的安全管理框架

1.1 完备的安全设施

(1) 消防安全设施。在实验室楼道和大厅依据安全标准每隔一定距离设置安全出口标志、消防应急照明灯、消防栓和灭火器箱、火灾报警器,楼道屋顶设置烟雾探测器和报警器。每个实验室屋顶也设置有烟雾探测器和报警器,每个实验室门口放置一个灭火器,在火灾隐患的实验装置旁边都备有足够的灭火器。

(2) 危险化学品安全设施。每个实验室都配备有洗眼器,以防万一皮肤上沾上有毒有害的化学品时,可

以及时冲洗。在重点区域如涉及油气回收的实验室和涉及油水分离的实验室,专门设置了紧急喷淋装置,并要求此类实验室的窗户必须常年打开。所有涉及气体的实验、产生有机蒸汽的实验都要求在通风橱里进行,以达到负压排气来维护实验室安全和实验室空气清洁的目的。为了将各类钢瓶固定在指定位置,专门定制了钢瓶柜,部分钢瓶还安装了报警装置,这样有效地保证了气体使用的安全。所有的化学试剂都分类置于专用的药品柜并上锁,钥匙由试剂购买和使用人保管。

(3) 个人防护安全设施。实验室门口的墙上都安装一个两层的小柜子,其下层固定放置创伤应急包和防护眼镜,创伤应急包里包含各种伤口处理的基本物品如创可贴、纱布、颠覆消毒棉球、酒精消毒棉球、胶带、止血带以及体温计等。此外,涉及有毒有害气体的房间,还备有防毒面具。

1.2 醒目的安全标志

(1) 公共区域的安全标志。环境工程教学与实验中心新的综合实验楼设置了全封闭的中央空调系统,为了达到综合实验楼无烟的目标,在一层和二层的显眼处设置了足够数量的禁止吸烟的标志。在重点区域如涉及易燃易爆物品装置的实验室和楼道,设置了醒目的禁止烟火、易燃易爆和当心火灾的标志。

(2) 实验室的安全标志。实验室的安全标志主要分为六类。第一类为化学试剂和药品,所有的药品柜上都有危险品或者易燃易爆的提醒。桶装的易燃易爆油类也都贴有易燃易爆标志。第二类为气体钢瓶,气瓶柜上都贴有当心高压气罐标志,易燃易爆气瓶上贴有易燃气体标志,有毒气体上贴有毒气体的标志。第三类为高压电,输送高压电的空气开关旁有当心触电。第四类为实验装置,高压电装置上贴有当心触电标志,使用或者产生有毒气体或者易燃气体装置上有相应的当心有毒气体和易燃易爆标志。第五类为实验室的整体安全制度。每个实验室都有实验室安全制度和实验室学生守则展板。第六类为紧急疏散路线。每个实验室内门内侧都贴有紧急疏散路线图。

1.3 完善的安全教育制度

为了实现安全教育的全程化^[9],在大学4年的生活中,环境工程专业的学生至少需要在本实验室接受3次完整的安全教育。第一次为一年级参观实验室过程中的感性认识,第二次为三年级进行专业实验时的理性认识,第三次为四年级进行毕业设计时的实操训练。此外,进入实验室进行实验的学生必须在实验前接受统一的安全教育;其内容包括禁止明火、灭火器的使用、位置固定、药品安全、仪器使用安全等。

2 以学生为中心的文化建设

工程教育认证要求将学生作为服务对象,学生的满意是通过该认证的重要指标^[10]。借鉴美国以学生为主体的教育模式^[11],实验室以培养学生的主动学习为目标,以提高学生的学业成就作为文化建设的指导思想。为此,在实验室文化建设过程中,为了培养学生终身学习的能力,建立了全方位展示的阅读文化;为了对学生在实验室的活动进行全过程的跟踪和评估,形成了深度渗透的记录文化;为了培养学生的工程素养,建立了潜移默化的身份认同文化(见图2)。

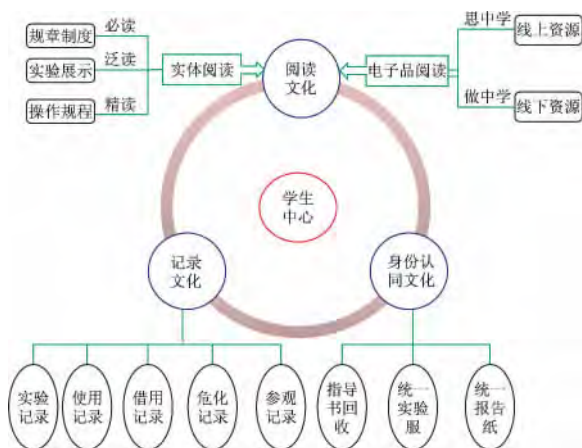


图2 以学生为中心的文化建设

2.1 全方位展示的阅读文化

工程教育认证要求所培养的毕业生对终身学习有正确认识,具有不断学习和适应发展的能力,良好的阅读习惯是促使学生建立终身学习习惯的重要条件,为此,无论在网络上还是在实验里都通过各种形式的材料展示实验室概貌、教学材料、规章制度、仪器设备的操作规程以及教师和学生活动。

2.1.1 实验中心的全方位展示

在楼道走廊里,利用展板的形式分块介绍了实验中心的各实验室、各实验室代表性的实验装置、各实验室的研究方向、研究成果以及教师教学、科研情况。此外,充分利用明亮的楼道空间,设置了专门的学生区,学生区不仅对学生的各类实践活动进行了全方位的展示,还设置了足够数量的桌子、凳子以保证学生的学习和物品存储空间。学生通过对楼道展板的泛读,能初步认识实验室、认识教师、认识优秀的学长。

2.1.2 随处可见的操作规程

与楼道里的泛读材料—展板不同,实验室里每个仪器旁边都有精读材料,即仪器的操作规程。每个仪器和装置都有一个A4纸大小塑封的操作规程,操作规程除了包含仪器的一些基本信息如名称、产地、技术指标和功能简介外,着重描述了基本的操作步骤和强调了操作注意事项。大部分的操作规程通过磁条固定

在仪器的金属外壳或者仪器配套电脑的主机上,还有一部分操作规程打孔、穿线后悬挂在装置上显眼而又不影响操作的地方。对于有些装置和设备的外壳既没有磁性,也没有地方悬挂的情况,其操作规程集中悬挂在实验室门口小柜的上层空间。

详细的操作规程为学生自学仪器和设备操作提供了较大的便利,只要掌握了注意事项,即使指导教师不讲解,学生也能对照仪器阅读操作规程,慢慢摸索出操作方法。此外,也有效的避免了学生由于没有听清楚老师的讲解而导致实验室事故的发生。

2.1.3 实验室规章制度随时可取

不仅少部分操作规程置于实验室门口小柜的上层,而且装订成册的环境工程教学与实验中心的规章制度汇总也放置于小柜上层,以方便学生随时取阅。

2.1.4 随时随地都能学习的线上、线下资源

与张惠芹等^[12]构建的MOOCs背景下“三段式”实验管理不同,本实验室建立了MOOCs背景下,线上线下相结合的混合式教学的本科实验教学模式。学生可以通过线上三个平台(即环境工程教学与实验中心网站、化工学院教育在线以及化工学院大型仪器预约平台)获取详实的阅读材料;其中大型仪器预约平台不仅具有预约的功能而且能在线阅读大型仪器详细的操作规程。教育在线网站依据课程进度提供详细的实验讲稿(带阅读思考题)和实验操作视频;环境工程教学与实验中心网站除了提供实验讲稿和实验视频外,还提供了全部大型仪器的操作规程和大部分大型仪器的操作视频。

为了配合线上的学习效果和增加线下的讨论时间,大型仪器室的127cm多媒体教学一体机随时可以播放大型仪器操作视频,学生可以对着视频逐步学习大型仪器的操作。

2.2 深度渗透的记录文化

工程认证要求专业必须对学生在整个学习过程中的表现进行跟踪与评估,以保证学生毕业时达到毕业要求,毕业后具有社会适应能力与就业竞争力,进而达到培养目标的要求;并通过记录形成性评价的过程和效果,证明学生能力的达成。①实证不足常常导致专业不能通过认证,②实验室迫切需要公正、诚信的优良文化,而文件记录是实现诚信的前提。为了公正地对学生在整个实验中的表现进行跟踪与评估,同时为了培养学生的责任感,并形成良好的工程研究习惯,建立了随处留痕的实验室记录文化。实验室专门设计和定制了实验记录本、大型仪器设备使用记录本、借用本、危险化学品记录本等多种本,学生不仅需要在这些本上记录其在实验室的全部活动而且需要签名,签名意味着责任。为了督促师生形成记录习惯,实验室管理人员定期巡视和检查记录情况。

2.2.1 实验记录

实验记录分为本科教学实验记录和研究型实验记录。本科教学实验记录本由学院统一印刷,统一发放,最终作为实验教学的档案材料存档。研究型实验记录本平时由学生个人保管,学期末或者项目完成时作为成绩评定依据。本科教学实验记录主要针对的是本科生基本的教学实验,研究型实验记录则主要针对大学生研究训练、科技竞赛训练、学生参与科研实验、本科生毕业(设计)实验和研究生研究训练等研究型的实验。本科教学实验记录要求每个学生在实验完毕时签名并贴上原始实验数据,实验指导教师除了记录实验房间、设备、实验名称、时间、组别等基本信息外,还需要记录每位同学的实验预习和实验过程成绩,以及实验过程中出现的问题及解决方法和建议。研究型实验要求每位学生书面记录详细的实验时间、全部的数据、现象观察、出现的问题以及解决方案等,此外,还需要将实验时间和全部的数据按照实验内容输入 excel 表格,每周发送一次给项目指导教师。

2.2.2 大型仪器设备使用记录

每个10万元以上的大型仪器都配备有专用的使用记录本,该记录本置于大型仪器旁。任何人使用大型仪器都必须详细记录时间、工作内容、使用机时数、测试样品数、使用前后的仪器状况以及签名确认。

2.2.3 借用记录

将属于某一实验室的仪器设备、化学药品等移出该实验室使用时,在征求该仪器设备和药品等管理人同意的情况下,借用人可以借用,但前提是在该实验室的借用记录本上填写完整的借用记录,所有实验室的借用记录本都悬挂于实验室门口两层小柜的上层空间。完整的借用记录包括借用时间、借用物品名称、数量、使用地点、借用人电话以及签名。当借用物品归还时,借用人必须填写归还时间和签名。

2.2.4 危险化学品记录

危险化学品危险化学品记录坚持“谁使用,谁负责”的原则。购买和使用危险化学品的为第一负责人,危险化学品所在实验室的安全责任人为第二负责人,实验中心的主任和副主任为连带责任人。鉴于建立危险化学品的网络信息平台是规范危险化学品管理的有效途径,每个学期初,危险化学品的购买和使用人将危险化学品的名称、数量进行登记,同时上实验室的危险化学品记录本,使用过程中将使用人、使用量和剩余量进行详细记录。在最终处置时,也须将最终去向进行登记。实验室管理人员则定期将危险化学品的名称和数量等信息汇总后在网上发布,以避免危险化学品的重复购置。

2.2.5 参观记录

实验室管理人员需要对每位来实验室参观的各类

人员的姓名、参观内容、参观时间等进行详细记录,该记录将作为实验室管理人员的考评依据之一。

2.3 潜移默化的职业身份认同文化

在工程教育认证的体系中,学生的毕业要求为不仅需要了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规,而且设计过程中必须遵守相应的规范、标准。为了潜移默化的培养学生遵守设计中的规范和标准的能力等基本的工程素养,同时深刻认识到可持续发展的必要性,建立了潜移默化的身份认同文化。其中,实验指导书回收利用是为了培养环境工程专业学生的专业认同,从身边的小事做起支持可持续性发展;实验白大褂是为了学生理解和遵守工程职业道德和规范,穿上了白大褂意味着需要遵守实验室的规范,承担实验室安全和卫生的责任;统一的实验报告纸则是为了增加其工程写作认同。

(1) 实验指导书回收利用。本实验室的指导书依据实验内容编写和印刷,每次实验前,学生免费领取使用,实验结束后归还。由于实验项目每年会有少许变动,对于变动的实验项目,打印后附在实验指导书的后面。实验指导书的回收利用制度一方面节省了资源,另一方面也是环境工程学生身体力行的执行可持续性发展的实例。

(2) 强制穿实验白大褂。每个进入实验室参观和进行实验的同学都必须穿实验白大褂,每件白大褂不仅都有“环境工程教学与实验中心”的标志,而且可以直接从实验室管理人员处免费领取使用。穿上了实验白大褂就意味着要遵守实验室的基本规定,要以实验室的规章制度来约束自己。

(3) 统一的实验报告纸。每个进行实验的同学都使用相同的实验报告纸,该实验报告纸为全院统一印刷,在实验前,免费发给学生。实验报告不能任意写,必须有统一的标准和模板。统一的实验报告纸有利于学生在以后的工作中认识到工程工作必须遵守一定的标准和规范,而不是随意发挥。

3 结 语

环境工程教学与实验中心本着安全第一的原则,从设施和制度上保证了师生在实验室的人身安全、仪器使用安全、危险化学品安全;以终身学习为目标,建立了求真、务实、激起创造欲望的实验室阅读文化;以过程考核和强化工程职业规范为导向,建立了随处留痕的记录文化和潜移默化的身份认同文化。

参考文献(References):

- [1] 李志义,朱泓,刘志军,等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究, 2014(2): 29-34.

- [2] 王 勇,竺志超,杨金林,等. 高校工科实验室文化建设的思考与实践[J]. 教育教学论坛, 2014(36): 190-192.
- [3] 张利文,陈义胜,高永钢,等. 高校实验室信息化管理平台建设[J]. 科教导刊(中旬刊), 2015(2): 11-12.
- [4] 陈子辉,冯培嘉,侯兴鼎. 高校实验室信息管理系统设计与应用研究[J]. 实验室科学, 2014, 17(3): 182-185.
- [5] 高凤新,卢士香. 高校实验室仪器设备管理和使用的信息化建设[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(5): 272-274.
- [6] 金 浩,张秋香,朱云峰,等. 化工原理实验室的国际认证[J]. 化工高等教育, 2012(4): 101-104.
- [7] 黄 飞,张慧风,胡立双,等. 行为安全管理在实验室中的应用研究[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(1): 230-232.
- [8] 黄 坤,李彦启. 我国高校实验室安全管理现状分析与对策[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(1): 280-283.
- [9] 刘红琳. 美国高校认证对我国大学教育质量保障的启示[J]. 北京教育(高教), 2014(4): 64-66.
- [10] 任树华,牟光庆,蒙会民,等. 以学生为主体全面发展的美国高等教育模式[J]. 高等工程教育研究, 2014(3): 112-117.
- [11] 王 玲,盛 敏. 深化认证标准理解,提升自评工作质量[J]. 高等工程教育研究, 2014(5): 113-118.
- [12] 樊建祖. 关于实验室文化建设问题的探讨[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2011, 29(1): 64-67.

(上接第268页)

此外,对于共享仪器设备对外服务的机时使用效率超出预期目标,根据实际情况给予一定的奖励;对于与企业进行对接合作,为其在自主创新、技术攻关、成果转化及新产品开发等方面提供技术、服务给予补贴;开展仪器设备新功能的研发,分析测试新技术新方法的研究与推广给予补贴;根据社会发展需求,以提高社会公益事业的服务水平为目标,开展有关社会公益事业发展方面的共性问题研究,给予补贴。通过这种基金的补贴制度能更好的为社会提供共享服务。

(4) 建立多方位交流合作平台。通过联盟成员单位开展合作研究,接受区域内外委托服务,提供技术培训和咨询服务。通过共享系统实现中心设备管理程序化、信息化、规范化。此外,与各省的相关大型仪器设备的推广部门积极合作,建立良好的交流平台。联盟各成员单位可根据项目的需要,进行成员单位内部交流和互访,并根据实际情况进行长时间的客座学习与工作,可以共同完成相关课题的攻关,发挥仪器区域共享的整体优势。

4.2 平台建设实施成效

平台于2015年初建成并投入使用,共享仪器设备除支撑各成员单位科研任务外,还面向社会共享服务,仪器设备使用用户数多达2600多家,仪器设备利用率显著提高。据统计,截止到2015年5月,仪器总使用时间为26.7万h,总的使用效率在130%以上,仪器总共享率在87%以上,联盟成员以外单位共享率在31%以上,达到了预期设想的成效。

5 结 语

大型仪器设备区域共享平台建设是一项庞大的系统工程,需求高校、科研院所和企业等众多单位部

门的协同配合,通过对区域共享平台建设的组织管理模式与机构运行机制的深入探究,给出了依托高校重点实验室开展平台建设的具体实施方案,其目的在于共同实现“整合、开放、服务、共享”的总体建设目标,提高大型仪器设备资源的使用效率,促进大型仪器设备的区域开放共享。

参考文献(References):

- [1] 国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)[M]. 北京:中国法制出版社,2006.
- [2] 关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见[M]. 北京:人民出版社,2012.
- [3] 梁 宏. 大型仪器设备共享平台建设实践[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(1): 5-8.
- [4] 蔡 鹰. 高校大型仪器设备共享管理体制与运行机制的探讨[J]. 实验技术与管理, 2014, 31(11): 234-237.
- [5] 李 盛,刘朝晖. 高校大型仪器设备资源共享平台建设与管理[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(1): 198-212.
- [6] 夏兴有,潘信吉. 高校大型仪器设备共享的研究与探讨[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(1): 201-204.
- [7] 国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见[M]. 北京:人民出版社,2014.
- [8] 毕卫民,方 堃. 高校大型仪器设备效益评价工作的实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(9): 410-413.
- [9] 杨巧妹. 高校大型精密仪器设备共享管理信息系统的设计与实现[D]. 广州:华南理工大学,2014.
- [10] 蔡 兵,刘妹伶. 高校大型仪器设备开放共享的实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(2): 259-263.
- [11] 刘婷婷,曹 萍. 大型仪器设备开放共享管理平台建设的探索[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(11): 283-286.
- [12] 沈建华,张 碧. 实验仪器设备管理信息系统的设计与实现[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(4): 449-451.