

高校安全检测类实验教学内容和教学方法改革研究

刘业娇^{1,2}, 郭世凯³, 赵亚军², 康恩胜², 任玉辉², 李绪萍²

(1. 山东科技大学 矿业工程国家级实验教学示范中心, 山东 青岛 266590; 2. 内蒙古科技大学 矿业与煤炭学院, 内蒙古 包头 014010; 3. 中交路桥北方工程有限公司, 北京 100000)

摘要: 对高校安全检测类实验的教学内容和教学方法进行深入分析和研究, 将安全检测类实验项目划分为矿山类、化工类、建筑类、岩土类、机械类、综合类等几大类, 提出从验证性、综合性、创新设计性、计算机模拟型、科研训练型、开放型等方面丰富和完善安全检测类实验项目的类型, 倡导在安全检测类实验教学中融入多媒体(实验视频)、微信群、雨课堂等先进的教学方法和手段, 有助于进一步完善安全检测类实验教学体系和提高实验教学质量。

关键词: 安全检测; 实验项目; 实验类型; 教学方法

中图分类号: G482 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2022.01.036

Study on the reform of teaching content and methods of security detection experiments in colleges and universities

LIU Yejiao^{1,2}, GUO Shikai³, ZHAO Yajun², KANG Ensheng², REN Yuhui², LI Xuping²

(1. National Demonstration Center for Experimental Mining Engineering Education, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China; 2. College of Mining and Coal, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014010, China; 3. China Communication North Road & Bridge Co. LTD., Beijing 100000, China)

Abstract: In-depth analysis and research on teaching contents and teaching methods of security detection experiments in colleges and universities is done. The test items of security detection experiments are divided into mine, chemical, construction, rock, soil, machinery, synthesis and so on. The test types of security detection experiments are enriched and perfected from the aspects of verification, comprehensiveness, innovative design, computer simulation, scientific research and training, open type, etc. The integration of multimedia (experimental video), WeChat group, rain classroom and other advanced teaching methods and means in security detection experiment teaching is advocated. It is helpful to improve the experimental teaching system and experimental teaching quality in security detection experiment teaching.

Key words: security detection; experimental item; experimental type; teaching method

目前国内很多高校的安全工程专业培养方案中

都设置了安全检测类课程,“安全检测技术”(或安全检测与监控技术)是安全工程中的技术科学,是隶属于安全管理工程二级学科下的一个三级学科,是安全工程专业一门重要的主干课,对培养安全人才的实践技能有重要的作用。通过该课程的学习可以使学生了解现代安全检测理论及方法,熟悉本专业现代安全检测仪器的原理、组成、结构、主要技术指标和仪器最新发展状况。但由于该课程是一门多

收稿日期:2020-05-18 修改日期:2020-07-28

作者简介:刘业娇,博士(后),副教授,主要研究方向为矿山灾害防治与风险管理。E-mail:liuyejiao408@163.com

基金项目:矿业工程国家级实验教学示范中心(山东科技大学)开放基金项目(项目编号:KYSF20180202)。



学科交叉的技术科学,涉及的内容非常广泛,且与生产、科研实践联系紧密,又由于理论内容较为抽象,掌握起来有一定难度。而通过实验教学可使教学内容变得生动形象,有助于培养学生敏锐的观察力、独立实验动手能力和综合实践能力,培养学生科学实验态度和对实验结果的科学分析能力及创新意识,为从事本专业现场及科研工作打下基础。因此,实验教学在该课程的教学环节设计中就显得尤为重要。

1 安全检测类实验教学方面存在的问题与不足

尽管安全检测类实验课程十分重要,但是我国高校安全检测类实验教学方面还存在很多问题,主要表现为如下。

(1) 安全检测类实验课程学时太少

国内设有安全工程专业的高校有 150 多所,其中开设了安全检测类理论课程的院校有 120 多所,开设了安全检测类实验课程的院校有 110 多所。通过广泛调研和查阅统计资料,发现目前我国高校中开设的安全检测类实验课程基本上都不是独立设课,开设的实验只有 2~8 个学时。学生大多只是初步熟悉实验器材的操作,对实验原理等并不能完全掌握;相关知识点之间的实验无法产生联系,较为分散,不利于学生对安全检测类课程进行整体把握,更无法培养学生对该实验课程的兴趣爱好^[1]。

(2) 安全检测类实验教学方法单一

当前安全检测类实验课多采用教师板书讲解演示,学生照搬操作的模式。学生根据教师所讲内容完成实验为主,得出实验结果并进行数据分析,最后得出结论。在实验课中,缺乏灵活多样的教学方法和手段,缺乏学生思考、创新、探索与讨论的环节。这种传统的实验教学方法不利于学生在实验课程中发现问题、解决问题并提高自身能力。

(3) 实验经费短缺,验证性实验多,创新设计性实验少

有些高校安全检测类实验仪器设备配备和实验经费不足,以致很多实验难以开出,只开设验证性或演示性实验的情况较多,创新设计性实验很少。而对于验证性实验,学生只要依据实验指导书给出的步骤进行实验就可以得到实验结果,这对于培养学生的动手能力和创造性是不利的;对于设计性实验,学生需要自行设计实验方案和进行数据处理,有利于培养学生的动手能力、自学能力以及创造性思维能力。然而,由学生自行编写方案的创新设计性实

验较少^[2-4]。

因此,为了更好地建设安全检测类实验课程和提高安全检测类实验课程的教学质量,对目前高校安全检测类实验课程进行全方面改革就势在必行。

2 高校安全检测类实验项目的分类建设

按照行业属性,可将目前高校安全检测类实验项目划分为矿山类、化工类、建筑类、岩土类、机械类、综合类等几大类别。

(1) 矿山类安全检测实验项目

主要包括矿井瓦斯浓度检测、矿井粉尘浓度检测、矿井风速检测、矿井负压检测、岩石声测实验、一氧化碳(二氧化碳、氧气)检测实验、气相色谱仪使用实验、矿井安全生产监测监控系统实验等。

(2) 化工类安全检测实验项目

主要包括物质闪点和燃点的测定、气溶胶易燃性实验、易燃液体燃烧性测定、易燃固体燃烧速度实验、可燃物材料燃烧烟气的测定实验等。

(3) 建筑类安全检测实验项目

主要包括建筑材料可燃性检测、工程材料和结构安全服役状态监测、建筑物抗震鉴定、城市高层建筑防火智能监测、建筑室内环境空气质量保障与监测、特种刚结构安全检测等。

(4) 岩土类安全检测实验项目

主要包括岩石耐久性检测、道路结构安全检测、混凝土结构安全检测、桩基与结构工程检测、隧道施工及服役期监测、桥梁健康监测等。

(5) 机械类安全检测实验项目

主要包括固体缺陷检测实验、高压容器检测实验、超声波测厚实验、磁粉探伤实验、金属箔式应变片性能、热电偶原理及现象、相敏检波器实验、差动变压器、承压特种设备检测、机电类特种设备无损检测、着色渗透探伤实验等。

(6) 综合类安全检测实验项目

主要包括作业环境中噪声、温度、湿度、粉尘、有毒有害气体等的测量实验、传感器及压力传感器标定实验、漏电保护装置性能实验、绝缘电阻和耐电压测量实验、环境电磁场强度测定实验、工业火灾爆炸检测实验等。

各院校安全工程专业应该根据自己的办学理念、专业特色、实验室面积、仪器设备情况等,有针对性地开设安全检测类实验项目。

3 安全检测类实验类型的丰富与完善

高校安全检测类实验项目的类型可分为验证

性、综合性、创新设计性、计算机模拟型、科研训练型、开放型等。

(1) 验证性安全检测类实验

该类实验是指为了验证某种安全检测理论或结果而进行的一种实验。它强调演示和证明安全检测的科学内容,主要是为了培养学生的实验操作、数据处理等技能。

(2) 综合性安全检测类实验

该类实验是指利用某种单一或者综合性设备测试多种参数(比如温度、压力、浓度、力学特性、尺寸、密封性能等)的实验。它的融合度越高、类型跨度越强,其综合性越强,越能满足安全检测多样性和专业性的需求。

(3) 创新设计性安全检测类实验

该类实验是指为增强对安全检测知识的理解,培养学生实际应用所学知识的能力,设计一些相关的创新设计性实验项目,让学生在完成理论知识和一些基本实验的基础上开展工程问题为导向的创新性应用课题研究^[5-6]。

(4) 计算机模拟型安全检测类实验

该类实验是充分利用计算机强大的建模和模拟功能,针对某安全检测问题,首先根据给定条件建立物理模型,然后进行网格划分,设定初始条件和边界条件,最后利用数值模拟软件进行相关的数值分析。数值模拟结果可与物理实验结果进行对比分析,以验证或延伸有关实验结论^[7]。

(5) 科研训练型安全检测类实验

该类实验是为培养大学生的实践能力和创新能力,鼓励其积极参与教师的科研项目,根据科研课题的研究方向和内容确定实验项目,以提高学生分析问题和解决问题的能力^[8-10]。

(6) 开放型安全检测类实验

该类实验是在综合运用所学安全检测知识的基础上,以学生为主体,按既定的实验目的自行设计实验方案、选择实验设备或装置、搭建实验系统和处理实验结果等,主要是为了提高学生的动手能力和创新能力。

上述安全检测类实验类型中,验证性实验和综合性实验为传统的实验类型,但缺乏对学生创新能力的培养;创新设计型、计算机模拟型、科研训练型和开放型实验能够从一定程度上提高学生的动手能力、分析问题和解决问题的能力,但是对学生主动学习的积极性和指导教师的科研学术水平要求较高。在安全检测类实验课程的建设过程中,各个院校可以根据自己的实际情况选择实验类型和开设相关实

验项目,鼓励开设新型的安全检测实验项目。

4 安全检测类实验教学方法和手段的改革

为实现基础与前沿、经典与现代、教与学的有机结合,有效推动实验教学的改革,建立新型的适应学生能力培养、鼓励探索的多元实验考核方法和教学模式,可以融入多媒体(实验视频)、微信群、雨课堂等先进的教学方法和手段^[11]。

(1) 推行实验教学多媒体化和网络化

结合多媒体技术、动画、操作演示录像等,使实验教学更加形象、生动和规范,利用网络手段加强师生互动,提高教学质量。

(2) 推广建立微信群教学方法

实验指导教师与学生建立微信群,可以随时解答学生提出的各种相关问题,随时查阅学生提交的实验数据处理结果和实验报告等,能够大大提高工作效率^[12]。

(3) 尝试“雨课堂”混合式教学模式

教师和学生通过扫描二维码进入雨课堂,可以随时查看实验教学大纲、实验指导书、实验讲义等,学生可以随时反馈难点,教师可以随机点名等,“雨课堂”混合式教学模式能较好地调动学生上课积极性,活跃课堂氛围^[13]。

5 结语

本文对高校安全检测类实验课程的实验项目进行了分类,对安全检测类实验项目的类型进行了改革设计,倡导在安全检测类实验教学中融入多媒体(实验视频)、微信群、雨课堂等先进的教学方法和手段,更新了传统的安全检测类实验教学的理念,对于提高安全检测类实验教学的质量具有重要的指导意义。

参考文献(References):

- [1] 王悦,刘雪岭.“安全监测与监控技术”课程实训教学设计与实践[J].新课程研究(中旬刊),2017(2):61-62.
- [2] 高玉坤,周玉鹏,黄志安,等.安全工程专业实验课程改革与实践[J].实验技术与管理,2016,33(12):218-220.
- [3] 蔡峰,薛安家,黄植.安全工程专业本科生实验教学改革与实践[J].实验技术与管理,2015,32(10):171-174.
- [4] 卢丽丽,蒋娇莲,廖娟娟,等.安全工程实验教学改革初探[J].大学教育,2019(10):72-75.
- [5] 高玉坤,刘芳茜,黄志安,等.安全工程创新性实验的探索与实践[J].大学教育,2017(2):143-144.
- [6] 卢霄枫,李昌彬,郭玉杰,等.创新实验驱动下的安全工程本科实验教学探索[J].教育现代化,2019(68):19-20.

3.2 教学内容与授课方式的革新作用显著

课程实践结果表明,雨课堂这一现代教育工具,与研究型教学理念相结合,对推动课程教学内容与授课方式的革新作用明显。具体体现为:

(1)帮助教室进行有效的课程内容管理,如图2所示。



图2 课程内容管理

(2)通过预习的方式,改善了课堂学习效果。

(3)通过投票、随机问答等功能,加强课堂交互。

(4)教学效果的实时反馈(见图3所示)。

4 结语

以“移动应用测试”课程的教学改革为研究目标,充分利用雨课堂这一现代智慧教学平台,结合研究型教学方法与思路,开展了能力导向型的课堂教学改革方式探索。通过课堂实践,对课程内容的迭代,课堂交互方式的优化都取得了良好进展,展示了现代智慧教学方式结合研究型教学理念的课堂教学改革在高校软件工程专业教学中的积极作用。

(上接第141页)

- [7] 倪冠华,于师建,程卫民,等.基于LabVIEW程序设计的“安全监测与监控”课程改革与实践[J].新课程研究(中旬刊),2018(5):44-46.
- [8] 阳富强.安全工程专业研究性实验教学模式探索[J].实验技术与管理,2020,37(1):208-211.
- [9] 朱建云,裴晓东,何书建,等.安全工程专业研究式实验教学方法探索与实践[J].实验室研究与探索,2018,37(5):172-176.
- [10] 刘敦文,杨光.安全工程专业实验课研究性教学与创新型人



图3 课堂效果的实时反馈

参考文献(References):

- [1] 马建峰,邓立治.大学本科研究型教学的三层次教学模式探讨[J].大学教育,2017(5):8-10.
- [2] 马俊梅,杨柳.研究型教学模式在高等代数教学中的探索[J].当代教育实践与教学研究,2017(12):188-189.
- [3] 赵宏智,李清勇.汇编与接口技术课程的研究型实验探索[J].计算机教育,2017(12):147-149,154.
- [4] 张新祥.信息化背景下研究型教学模式的应用困境与对策研究[J].职教论坛,2017(35):33-37.
- [5] 雨课堂.雨课堂主页[EB/OL].<https://www.yuketang.cn/>, 2019-09-01.
- [6] 孙家旭.面向移动应用测试的模型构建方法研究[D].南京:南京大学,2015.
- [7] 杜春业,吴建华,宋巍.基于移动终端的应用软件性能测试[J].电子技术与软件工程,2017(3):67-69.
- [8] 王骏美,吴吉红.移动APP自动化测试技术应用[J].电子技术与软件工程,2019(3):127-128.
- [9] 朱大立,金昊,吴荻,等.基于数据流深度学习算法的Android恶意应用检测方法[J].信息安全学报,2019,4(2):53-68.
- [10] 陈纯,周安民.基于静态污点分析的Android应用能力泄露检测框架[J].现代计算机(专业版),2019(9):94-100.
- [11] 陈红冈,胡江村.安卓恶意软件的静态检测方法[J].计算机系统应用,2018,27(7):26-33.
- 才培养[J].中国安全科学学报,2010,20(5):157-161.
- [11] 王晓霞,陆强.安全工程专业实验教学方法改进探讨[J].大学教育,2016(5):148-149.
- [12] 邱丹丹,胡文军,雷克江,等.微信辅助实验教学的研究——以安全检测技术课程为例[J].中国校外教育,2017(33):73,79.
- [13] 刘刚,史俊伟,董羽,郑彬彬.安全人机工程实验微课教学实践与探索[J].科教导刊(上旬刊),2018(12):124-125.