

工业防火与防爆课程教学改革与实践^{*}

解北京,李成武,谭波

(中国矿业大学(北京)资源与安全工程学院,北京 100083)

[摘要]本文针对目前工业防火与防爆课程教学中存在的典型问题,结合安全工程专业特点,提出了课程教学改革及优化思路,包括思维导图式教学内容优选、问题式教学方法设计和实验与训练相结合的学生实践能力培养策略三方面内容。

[关键词]工业防火与防爆;安全工程;教学改革;逻辑思维导图

Teaching Reform and Practice of Industrial Fire and Explosion Prevention Course

Xie Beijing, Li Chengwu, Tan Bo

Abstract: In order to solve the typical problems existing in the teaching of Industrial Fire and Explosion Prevention course, combining with the characteristics of the safety engineering specialty, the paper puts forward the teaching reform and curriculum optimization ideas of this course from three aspects, including the optimization of the teaching contents of logical thinking map, the design of the problem-based teaching method and cultivation strategy of students' practice ability combining experiment and training.

Key words: Industrial fire and explosion prevention; Safety engineering; Teaching reform; Logical thinking map

工业防火与防爆是一门与工程实际联系紧密、应用性强的安全工程专业核心课程。学校会依据专业特色和教学经验对课程实施教学改革^[1-2]。中国矿业大学(北京)安全工程专业已连续三次顺利通过国际工程教育专业认证。按照专业认证持续改进的要求,学校每六年会根据教学

中存在的问题和社会需求修订教学大纲,以期更好地培养学生、服务行业发展。作为我校工业防火与防爆课程授课团队的成员,笔者结合近年来相关教学工作经历和安全工程专业培养方案中的毕业生基本要求“具有分析与解决安全技术及工程问题的基础理论和专业知识”,对该课程教学进

[作者简介] 解北京(1984-),男,讲师,博士。

^{*} 基金项目:中国矿业大学(北京)课程建设与教学改革项目(编号:J170102、J160116、J150102)。

行了改革探索和实践,从中收获了一些粗浅的体会和认识。

一、课程教学中存在的问题和不足

(一) 教学内容与其他专业课程存在部分重合,教与学存在困难

安全工程专业设有多门专业支撑课程,如消防工程学、化工安全、建筑安全、电气安全、矿山安全工程等,其内容均与工业防火与防爆课程存在部分重合,同时有些学生从未涉猎过爆炸理论、冲击波等基础知识,因此教师在教学过程中很难把握授课重点。另外,课程涵盖知识内容失衡、逻辑关系紊乱造成了教与学的困难,课程知识模块间的逻辑关系亟须重新梳理。

(二) 课程内容涉及行业多,背景知识复杂,大大降低了学生的学习兴趣

安全工程专业涉及纺织、烟花爆竹、煤炭、石油化工等工业生产的各行各业,这些行业都有容易发生火灾爆炸灾害的相关工艺,如纺织中的烧毛工艺、石化中的催化工艺、烟花爆竹行业中的造粒工艺等。由于工业防火与防爆课程涉及行业多,背景知识复杂,学生理解起来比较困难,学习兴趣就大大降低了。在有限的授课学时下,教师需要改进教学方法,适当补充课程相关背景知识。

(三) 理论知识多,实践应用少,学生专业实践能力不足

一方面,实践课程教学体系不完善,实践考核不严谨,导致学院对学生实践动手能力的培养不足,实践教学效果不理想^[3];另一方面,由于不同行业所遵循的防火与防爆设计标准不一,设计公式繁多,单一的课堂教学很难提升学生的专业实践能力。因此,我们必须充分利用实践课程,合理安排课堂教学,培养学生的专业实践能力。

二、课程教学改革思路及实施

(一) 思维导图式教学内容优选

思维导图研究基于人类大脑的思考模式,相关科学家对心理学、神经生理学等进行了大量研究,最终发现如果以放射性思考为基础,利用手绘的方式记录和分析思考要点,将大大提升大脑对信息的吸收、整理和记忆的效率^[4]。利用思维导

图的方式对教学内容进行整体优化,巧用关键词建立课程内容从理论到技术再到应用的逻辑关系,可使学生简单、快速、高效地记忆知识点,并形成全面而深刻的理解。

调整后的工业防火与防爆课程仍为32学时(28学时课堂教学+4学时实验)。优化后的课堂教学内容分为6大模块,即燃烧理论基础(1学时绪论+3学时)、爆炸理论基础(6学时)、防爆技术措施(2学时)、建筑火灾(6学时)、典型工业生产场合火灾(6学时)和火灾探测与防控技术(4学时)^[5]。实验教学内容包括火旋风实验(2学时)和瓦斯爆炸实验(2学时)。我们对各章节内容进行了细化,遵循从基础理论到技术措施应用的顺序,将各知识点串联起来,使教学内容前后顺利衔接,以利于学生理解。课程内容模块的逻辑思维导图如图1所示。

由于消防工程学课程中已大量涉及燃烧机理和灭火原理等内容,因此该课程教学中删去部分重复内容,整合了灭火相关知识,重点介绍可燃物类型与组成和着火理论知识。考虑到学生缺乏冲击波基础知识,我们在详细介绍可燃气体、可燃粉尘、炸药、蒸汽爆炸4种爆炸机理前,向学生补充讲解冲击波知识,为其后续学习防爆措施奠定基础。结合前两章燃烧与爆炸基础知识,本课程从基本思路、基本措施、基本原则3个方面系统介绍通用防火防爆技术措施。由于消防工程学、建筑安全等课程已涉及建筑火灾的部分内容,本课程将重点介绍建筑火灾燃烧性能和火灾烟气危害与控制的相关内容。为了突出工业场所生产火灾爆炸防控技术,考虑到煤矿火灾爆炸内容在矿山安全工程课程中已重点讲授,本课程仅重点介绍油气储罐、石化生产、轻纺生产、烟花爆竹4种典型行业火灾爆炸预防控制技术。考虑到电气安全课程已涉及电气火灾爆炸知识,安全检测与监控技术课程已涉及火灾探测知识,火灾探测与防控技术部分重点介绍化学爆炸防控技术和物理爆炸防控技术。

(二) 问题式教学方法设计

问题是科学研究的出发点,是开启科学之门

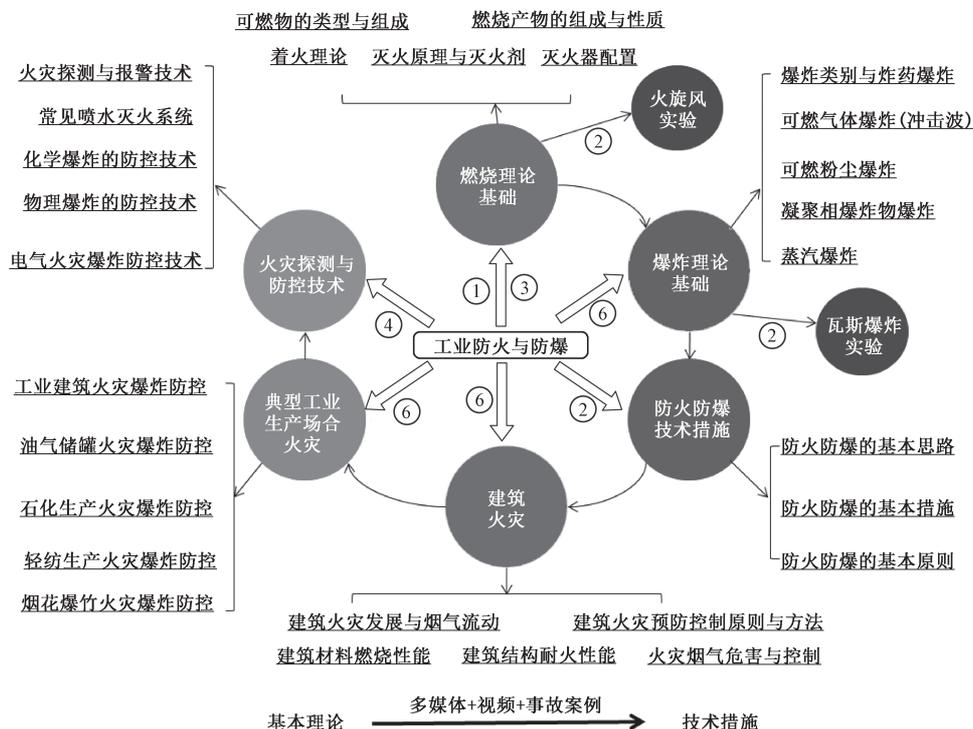


图1 课程内容模块逻辑思维导图

的钥匙。没有问题就不会有解释问题和解决问题的思想、方法和知识。“问题意识”是指问题成为学生感知和思维的对象,从而在学生心里形成一种悬而未决但又必须解决的求知状态^[6]。我们在课堂教学中巧妙采用问题式设计,利用互动教学模式、案例和科研探索实例、生活消防常见问题等有效提升教学效果。

1. 采用问题互动教学模式授课

我们在课堂教学和实践教学过程中,针对授课内容合理提出有思考价值的问题,充分发挥学生的主体作用,达到教与学的完美互动^[7]。如讲解可燃气体燃烧和爆炸的区别与联系时,我们适时地提出:为什么家用燃气正常使用时发生燃烧,而泄漏了却会发生爆炸呢?这种问题互动教学能够迅速激发学生思考的热情,收到了较好的教学效果。

2. 巧用事故案例与科研实验视频授课

照本宣科的填鸭式课堂教学方法是学生失去学习兴趣的根源。采用多媒体教学形式,借助计算机来丰富课堂教学,可以增加学生的感性认识^[8]。展示事故案例和实验视频可以使枯燥的理

论知识变得形象,在帮助学生学习和理解抽象知识方面有显著效果。如绪论教学中介绍天津港爆炸事故案例可以让学生了解本课程的学习内容和任务,展示高速摄像实验的视频可以让学生对炸药爆炸空气冲击波的产生过程形成感性认识,观看静电点燃汽油引发火灾的视频可以让学生切实感受到静电的危害。

3. 补充生活消防常识

行业背景知识储备缺乏的学生在课程学习过程中往往容易失去专注力。在本课程教学过程中,我们利用情景教学法向学生讲述生活中的消防常识^[9],引发学生听课的欲望和兴趣,提高学生注意力,使其更容易理解相关知识点。如通过生活中由于电插座使用不当而引发校园火灾的实例,学生很容易就能理解由于导线短路、导线过负荷、导线接触电阻过大等原因导致的电气线路火灾。

(三) 实验与训练相结合的学生实践能力培养策略

让学生进行实验和训练是一种重要的活动化教学方法。活动化教学强调通过学生的外在活动

和内在活动,使其经历感性认识和理性认识,从而达到教学目的^[10]。为了提高课程教学质量,我们舍弃了原有的演示实验,引入需要学生参与的新实验教学内容和工程问题专题设计,以培养学生的实践应用能力。

1. 开设课程实验教学新内容

工业防火与防爆课程针对的是火灾与爆炸灾害,但原课程教学大纲中的电火花演示实验未涉及燃烧和爆炸内容,粉尘爆炸测试演示实验使用的密闭罐体存在互动效果不佳的问题。鉴于此,本课程增设了火旋风参数测试实验和瓦斯爆炸管道传播实验,以充分锻炼学生的动手能力,提高实践教学效果。

2. 开展防火防爆设计专题训练

安全工程专业的培养目标之一是培养具有分析与解决安全技术及工程问题能力的毕业生。我们改进了课程设计指导方式,老师不再直接给出详细的方案,而是起引导和监督作用^[11]。在课程教学中,我们让学生分组开展专题训练,对参与训练的学生在课程考核中给予相应加分,这样可以较好地培养学生的实践应用能力。如教学中开展了典型场合(加油站、大型商场、电影院、KTV、地铁站等)防火防爆技术措施的专题训练,让学生调查实地存在的安全隐患(火灾、爆炸),分析隐患存在的原因及可能导致的后果,制定防火防爆技术措施并进行课堂讨论。

三、结论

工业防火与防爆课程是安全工程专业本科生的核心专业课。针对目前课程教学中存在的典型问题和不足,结合安全工程专业特点和课程支撑结构,本文提出了该课程教学改革和具体优化思路,包括以一张逻辑思维导图梳理章节知识点逻辑

关系的课程教学内容优选、采用形象化由浅入深的问题式教学方法设计和实验与专题训练相结合的学生实践能力培养策略。教改实践表明,该课程的教学质量有较大改观,学生分析工程问题的能力和实践应用能力都得到了较大的提升。希望本文能为国内其他高校同类课程的教学改革提供参考。
(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

- [1] 谭波,张振,朱红青.“工业防火与防爆”课程考核体系的探索与研究[J].科教文汇,2014,12(35):60-61.
- [2] 阳富强.案例教学法在工业防火防爆课程中的教学实践[J].化工高等教育,2017,34(4):92-96.
- [3] 阳富强,陈伯辉,黄萍,等.安全工程专业工业防火防爆核心课程的建设探讨[J].化工高等教育,2016(6):31-40.
- [4] 熊铭.思维导图在教学中的应用[M].北京:世界知识出版社,2015.
- [5] 霍然.火灾爆炸预防控制工程学[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [6] 余文森.有效教学十讲[M].上海:华东师范大学出版社,2009.
- [7] 严红.问题导向式教学模式在矿业类课程中的适应性研究[J].煤炭高等教育,2015,33(6):122-125.
- [8] 史敏雪.高职高专安全类专业基础课教学方法探索[J].专业教学研究,2012(9):223-225.
- [9] 胡鸿,易灿南,左华丽,等.火灾与爆炸灾害控制课程教学方法改革[J].西部素质教育,2017(10):88-89.
- [10] 余文森.核心素养导向的课堂教学[M].上海:上海教育出版社,2017.
- [11] 程琳.《防火防爆》课程设计教学模式研究与改革[J].科技信息,2012(6):123.