



第29届全国高校安全科学与工程学术年会暨
第11届全国安全工程领域专业学位研究生教育研讨会

• 主编 陈先锋 池秀文

论文集

第 29 届全国高校安全科学与工程学术年会
暨第 11 届全国安全工程领域专业学位
研究生教育研讨会论文集

主 编 陈先锋 池秀文

武汉理工大学出版社

• 武汉 •

图书在版编目(CIP)数据

第 29 届全国高校安全科学与工程学术年会暨第 11 届全国安全工程领域专业学位研究生教育研讨会论文集/陈先锋,池秀文主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2017. 10
ISBN 978-7-5629-5655-6

I. ①第… II. ①陈…②池… III. ①安全工程—研究生教育—中国—学术会议—文集
IV. ①X93-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 241194 号

项目负责人:彭佳佳 陈军东	责任编辑:彭佳佳
责任校对:陈硕	封面设计:张博远
出版发行:武汉理工大学出版社	
社址:武汉市洪山区珞狮路 122 号	
邮编:430070	
网址: http://www.wutp.com.cn	
经销:各地新华书店	
印刷:武汉兴和彩色印务有限公司	
开本:880×1230 1/16	
印张:42.25	
字数:1300 千字	
版次:2017 年 10 月第 1 版	
印次:2017 年 10 月第 1 次印刷	
定价:118.00 元	

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。
本社购书热线电话:027-87523148 87664138 87523238 87165708(传真)
• 版权所有 盗版必究 •

第 29 届全国高校安全科学与工程学术年会 暨第 11 届全国安全工程领域专业学位 研究生教育研讨会论文集

学术委员会

主 任 范维澄

副主任 冯长根 申世飞 李树刚 张和平

邹树梁 吴 超

委 员:(按姓氏拼音排序)

毕明树	曹 雄	陈国华	陈伟炯	陈学习
程卫民	邓 军	傅 贵	高建良	贾进章
蒋军成	金龙哲	景国勋	李向阳	李孜军
刘 剑	卢海林	倪晓阳	潘旭海	秦波涛
施式亮	石必明	司 鹄	宋少先	宋守信
宋英华	孙金华	王福生	王海桥	魏建平
吴超仲	吴仁彪	叶义成	张敬东	张 兰
张迎新	赵云胜	周福宝	朱红青	

编写委员会

主 编 陈先锋 池秀文

副主编 王世杰 张开鹏 吴建锋

委 员:(按姓氏拼音排序)

陈旺生	陈西江	代华明	何华刚	何 松
胡东涛	姜 威	姜学鹏	雷春英	刘艳艳
吕 伟	牛 奕	袁必和	张 燕	张 英
章 光	周德红			

目 录

人才培养类论文

安全科学与工程虚拟仿真实验教学中心建设	朱顺兵 何琰儒 王志荣 等(1)
“打工式”生产实习教学改革与探讨	陈金刚 王凤喜 袁明枫(6)
“工业管道安全色”的安全实践训练	蒋永清 周晓凤(9)
基于话剧情境的教学设计初探——以“建筑施工安全”为例	陈绍清 罗 云(14)
基于能力本位的安全工程人才培养体系	王景春 张 法 王 宁(21)
地方工科大学优势特色专业科教协同育人机制的创新与实践	袁东升 田道敏 李 辉 等(26)
“工业通风与除尘”课程实践环节改革探讨	田冬梅 姚 建(31)
以需求为导向的安全工程复合型人才探讨	李 波 司 鹄 李全贵(35)
基于 OBE 的安全原理类课程教学法研究	李凯玲 南晓敏 翟 越(40)
CDIO 理念在安全工程专业教学中的应用前景分析	马衍坤(45)
注安师执业资格制度与专业认证相融合的课程体系优化研究	崔 辉 牛会永 田兆军 等(50)
基于就业导向的安全工程培养体系探讨	苑春苗 卜亚杰 李 畅 等(56)
“安全工程专业计算机应用”教学改革实践研究	张景钢 杜庆杰(60)
公共安全信息管理教学系统应用分析研究	王起全 徐 凡(65)
依托学科优势建设“大安全”复合型人才模式	梅 丹 陈旺生 幸福堂(71)
“安全工程”专业学位研究生实践能力培养模式的探索	赵 娟 丁文胜 胡大柱 等(75)
多层次特色安全工程实验平台的构建与实践	陆 强 乔建江 王晓霞(80)
基于“2521+”模式的安全工程课堂教学探讨	侯卫红 林佳秀 刘维华(85)
安全工程专业跟进式人才培养与教学改革研究	欧红香 邵 辉 毕海普 等(90)
校企安全工程研究生在站培养机制的研究	陈美宝 张 勇 王 臣(98)
研究生实践基地管理模式与绩效评价研究	周德红 吝曼卿(102)
面向安全产业的创新创业人才培养模式探讨	黄 锐 李小庆 吴 超(109)
“矿山安全与职业卫生”留学生本科课程教学改革与实践	刘艳艳(114)
安全工程专业课先导式微课课堂教学方法探讨	李全贵 司 鹄 刘 莉 等(117)
“热工学”在安全专业认证背景下的教学改革	王亚超 赵江平 崔晓红 等(121)
工程认证背景下安全专业粉尘防治课程建设	康恩胜 王文才 李绪萍 等(126)
安全评价理论与实践课程教学改革研究与实践	罗 云 陈绍清 蔡治勇 等(130)
产学研结合模式的工科人才培养模式创新机制研究	王春源 撒占友 孟 娟 等(134)
安全工程专业英语课堂教学改革探索	杨 克 纪 虹 单雪影 等(139)
“大工程”观念下安全工程人才培养的建设与思考 ——以山东工商学院安全工程专业为例	董 羽 史俊伟 孙玉峰 等(143)
安全工程专业本科生实验教学实践与思考	李 畅 郝剑涛 苑春苗 等(150)

安全工程人才培养实践基地体系建设	王雨隆 泗 李国辉 等	(154)
适应安全工程专业应用型人才培养的混合式教学改革研究		
——以“工程制图及 CAD”课程为例	史俊伟 董羽 孙玉峰 等	(158)
工科研究生“实验设计与数据处理”教学探讨	李全贵 刘莉 司 鹄 等	(163)
“建筑施工安全”课程实验教学建设探讨	徐晓虎 许开立 郑欣 等	(167)
事故树分析中若干问题的思考	曲方 张亮	(171)
基于有限元仿真的岩石力学课程教改研究	吴鑫 蒲德春 荣欢 等	(176)
煤巷掘进面综合防突虚拟仿真实验教学平台的构建	裴晓东 马伟南 李晓伟 等	(182)
安全工程专利创新能力培养模式的探索与实践	牛訖琛 周真	(189)
关于安全工程专业认识实习的几点探讨	郭尹亮 林秀丽 徐晓虎 等	(193)
基于 AHP 的开放式实验室评价指标体系研究	李立峰 史俊伟 陈章良 等	(196)
基于云平台的高校教学模式改革与探索	谢承煜 石东平 鹿浩 等	(200)
基于专业认证促进本科学科专业发展	游波 施式亮 刘何清 等	(204)
基于卓越计划背景下的安全人机工程教学模式研究	李辉 程磊 袁东升 等	(209)
基于安全评价师工作的“卓越工程师”培养模式探索	常宇清 李东明	(213)
CDIO 视域下安全工程实践教学体系构建	石东平 鹿浩 何利文	(219)
在线课程学习综合评估模型研究	毕海普 邵辉 王凯全	(225)
高等学校安全类实验室危险性分析及防治对策	崔向飞 薛娇	(233)
安全信息经济学的创建研究	秦亚光 谢承煜 黄俊杰	(236)
校企联合研究生工作站研究生培养体系研究	王臣 陈美宝 刘国勇 等	(242)
工程教育专业认证背景下安全工程专业培养目标特色构建	李向阳 蒋复量 叶勇军 等	(247)
工程热力学教学中研究型教学法的探索与实践	徐刚 金洪伟	(253)
安全工程专业中通用安全知识体系的构建探讨	郭 耸 解立峰 李斌 等	(257)

科学研究类论文

城区成品油站数字化应急管理模式研究	姜威 谢启志 陈雄 等	(262)
煤层瓦斯抽采半径测定技术研究	程根银 周逸飞 陈绍杰 等	(268)
横向双极电袋复合除尘器流场模拟	李雪娥 向晓东	(273)
物联网、大数据技术在城市燃气管网事故防控中的应用	王文和 庞吉敏 董传富 等	(282)
系统安全理论在唐钢安全生产管理中的应用	董宪伟 于洋 汪泳 等	(293)
人员密集场所应急救援的问题探讨	程贵海 张勤彬	(298)
回采工作面煤体渗透率与应力分布规律数值模拟研究	谢中朋 宋晓燕	(304)
基于 STAMP 的飞机起落架收放系统安全性分析	吴雅菊 田宏 王若茵 等	(309)
新综合楼门厅冬季温度解决方案	王博 周晓凤 蒋永清	(319)
基于集对分析方法的尾矿坝风险评价	郑欣 许开立 徐晓虎	(323)
基于系统工程的产品安全性研究	王若茵 吴穹 吴雅菊	(328)
松软含瓦斯煤体高压水压裂作用机理与试验研究	李峰 方书昊 毕明鑫 等	(334)
基于新型事故树模型对高层建筑火灾事故的分析	杜 姗 谭钦文 辛保泉 等	(342)
钾消去火焰自由基的化学反应链	梁天水 李润婉 赵军 等	(348)
基于多元线性回归的煤尘润湿性研究	梁家辉 田进 段士茂 等	(357)
基于环境行为学的地下商业建筑消防疏散因子筛选	曾俊 周铁军 王大川 等	(362)
基于深度域适应的视频烟雾探测方法研究	徐高 张启兴 林高华 等	(371)
基于未确知测度理论的核电项目风险评价分析	张帅 蒋复量 李向阳	(376)
基于修正指标的城市燃气管网风险可接受判定	陈怡玥 邵麒 张曦月	(383)

跨海大桥船桥碰撞风险评估研究	卢忆宁 茅晨昊 许循齐(390)
矿工肺部粉尘沉积量与尘肺病防控重点研究	王娇娇 侯钦元 卢亚楠 等(399)
矿井中 CO 异常来源分析	艾晴雪 王福生 朱令起 等(404)
麦秸秆加筋土强度特性试验研究	王 芬 张振北 刘 阳 等(414)
企业安全信用等级评价 SD 建模研究进展	杨蕴琪 谢 宏 魏 童(419)
桑木粉尘最低着火温度的试验研究	万杭炜 赵江平(424)
污泥改质钙基脱硫剂对烧结烟气脱硫性能的影响	黄志航 秦林波(432)
NA-SIC 模型构建与机理分析	罗通元 吴 超(439)
基于 MEA-BP 神经网络对木材内部缺陷诊断的研究	刘佳美 徐凯宏 王立海(446)
基于数值模拟的降尘水喷雾参数研究	许汉萍 幸福堂 梅 丹 等(452)
吸烟对苯代谢物苯巯基尿酸的影响	赵小双 曾繁华 吴先勤 等(459)
Experimental Study on the Thermal Runaway of Hydrogen Peroxide with In-/Organic Impurities by a Batch Reactor	WU De-jian, QIAN Xin-ming(463)
地铁隧道下穿大连湾段安全分析	陈新宇(476)
地铁站人员应急疏散模拟与优化	王新颖 杨泰旺 宋兴帅 等(481)
可接受风险标准的基本体系探讨——以化工行业为例	段正肖 谭钦文 董 勇 等(488)
关于企业安全生产标准化相关问题探讨	董 勇 谭钦文 段正肖 等(495)
盾构隧道下穿既有线的沉降安全分析	骆保胜 王洪德(502)
生物质飞灰在高温旋风除尘器中分布特性研究	姚锡文 许开立 张秀敏(509)
基于 FTA-AHP-SCL 的排土场滑坡风险评估模型研究及应用	刘倩男 谭钦文 段正肖 等(517)
基于云证据理论的盾构隧道下穿房屋风险评估	李科委(524)
地铁车站深基坑施工数值模拟及稳定性分析	闫慧强 王洪德(529)
地铁乘客安全知识及疏散心理行为研究	李 颖 吕建国(537)
煤炭行业职业健康防治存在的问题及改进策略	李胜楠 凌标灿(544)
公交车司机与医务人员工作场所暴力调查分析及对策研究	李梦兰 曾繁华(548)
基于乳制品安全的冷链物流风险预测方法研究	范 雯 张宏博 张 洋(553)
改进层次分析法在尾矿库安全运行分析中的应用	刘年平 李莎莎 辜良杰(562)
管道铝粉爆炸抑爆剂选择综合评估方法研究	雷伟刚 毕海普 王凯全(571)
超长地铁过江隧道火灾风险数值模拟研究	郭鑫鑫 潘旭海 汪志雷 等(578)
某大型商业综合体火灾危险性评价	胡梓祎 田 伟 张洪杰 等(598)
基于 BP-DEMATEL 方法的桥区水域船舶通航安全影响因素分析	许循齐 茅晨昊 卢忆宁(605)
基于 F&EI-AHP-HAZOP 联用方法的硝基苯初馏塔风险评价研究	王新颖 宋兴帅 杨泰旺(614)
被动围压下混凝土材料的冲击压缩力学性能研究	蒋文祺 翟 越 宗燕燕 等(622)
基于 BIM 技术的施工安全专项方案可视化研究	宗燕燕 翟 越 蒋文祺 等(630)
城市地下空间公共安全及应急救援预案改进	刘 艺 侯亚楠 翟 越(636)
地质环境对城市公共安全的影响与对策研究	王洁鑫 张秀玲 卢 颖 等(643)
企业安全生产指数相关研究进展	朱 琳 陈文瑛(652)
SiO ₂ 气凝胶研究进展	孙国翔 刘艳艳 陈先锋(657)
基于故障树理论的黄土挖填方区域管线工程可靠性分析	南晓敏 李凯玲 刘洋杭 等(663)

安全科学与工程虚拟仿真实验教学中心建设

朱顺兵^{1,2} 何琰儒¹ 王志荣^{1,2} 蒋军成^{1,2} 朱常龙^{1,2} 李明鑫¹ 周 征¹

(1. 南京工业大学 安全科学与工程学院, 江苏 南京 210009;

2. 江苏省高校安全科学与工程实验教学示范中心, 江苏 南京 210009)

摘 要 为弥补实验室实体实验和现场实习的不足,使学生由被动学习向主动学习、自主实验转变,提高学生的动手能力、工程实践能力和独立思考能力,利用虚拟教学实验培养学生的创新思维和创新精神,可以在一定程度上满足安全科学与工程的专业课程实验和课外科技创新的需求。虚拟仿真教学实验项目解决了安全科学与工程专业很多实验和实训项目危险性高、环境复杂、成本高昂,实验、实训难度很大的问题,为学生理论认知、工程实训、工程设计和创新实践提供良好的实验平台,保障省级实验教学示范中心建设的可持续发展。

关键词 安全工程;虚拟仿真;实验项目;教学平台

Construction of Virtual Simulation Experiment Teaching Center for Safety Science and Engineering

ZHU Shun-bing^{1,2}, HE Yan-ru¹, WANG Zhi-rong^{1,2}, JIANG Jun-cheng^{1,2},

ZHU Chang-long^{1,2}, LI Ming-xin¹, ZHOU Zheng¹

(1. Nanjing Tech University, School of safety science and Engineering, Nanjing Jiangsu, 210009, China;

2. Jiangsu College Safety Science and Engineering Experimental

Teaching Demonstration Center, Nanjing Jiangsu, 210009, China)

Abstract: In order to make up for the shortage of laboratory experiment and field practice, make students change from passive learning to active learning and independent experiment, so as to improve students' practical ability, engineering practice ability and independent thinking ability. virtual teaching experiment was used to train students' innovative thinking and innovative spirit can meet the needs of specialized courses, experiments and extracurricular scientific and technological innovations in safety science and engineering to a certain extent. The virtual simulation experimental teaching project to solve the safety science and engineering a lot of experiment and training project of high risk and complex environment, the high cost of experiment and practice difficult problems, provides a good experimental platform for the

基金项目:南京工业大学 2017 年度实验室研究重点课题(2017XSY03),南京工业大学安全科学与工程学院 2017 品牌专业建设研究课题。

作者简介:朱顺兵(1967—),男,教授。江苏省高校安全科学与工程实验教学示范中心主任,南京工业大学安全科学与工程实验教学中心主任, E-mail: 2934399475@qq.com。

students, the theory of cognitive engineering training, engineering design and innovation practice, to ensure the sustainable development of the construction of the provincial experimental teaching demonstration center.

Key words: safety engineering; virtual simulation; experiment item; teaching platform

0 引言

虚拟仿真实验教学中心(下称中心)是高等教育信息化和实验教学示范中心建设的重要组成部分,是学科专业与信息技术深度融合的产物^[1]。虚拟仿真是推动教育变革的发动机,虚拟仿真实验教学是教育教学手段的一次重大的、前所未有的变革。其重要意义在于彻底改变了我们对未知世界的表达方式,从而使得学生技能的训练方式和考核方式更为科学和简便易行。目前虚拟仿真实验技术的应用尚处于初级阶段,教育部关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知(教高司函[2013]94号)明确提出虚拟仿真实验教学是高等教育信息化建设和实验教学示范中心建设的重要内容,是学科专业与信息技术深度融合的产物。

虚拟现实技术和仿真技术越来越多地运用到安全领域,从安全的培训到安全决策分析,安全虚拟现实仿真系统起着不可替代的作用。虚拟仿真技术有效、无形的避免了危险。这种互动式教学允许认知能力和意识的发展,提高用户对安全培训的理解。在真实环境中虚拟建模,在虚拟建模中与人们相互交流。

利用计算机生成的模拟环境,通过多源信息融合的交互式的三维动态视景与实体行为的系统仿真,虚拟环境中开展实验、培训等,实现真实实验不具备或难以完成的教学功能。在涉及高危或极端的环境、不可及或不可逆的操作,高成本、高消耗、大型或综合训练等情况时,提供可靠、安全和经济的实验方式,有效的规避危险性实验所带来的安全隐患。

1 安全科学与工程类专业虚拟仿真实验项目建设原则与内容

1.1 建设原则

(1)项目建设要遵循虚实结合、能实不虚的原则。重点围绕实体实验中难以完成的涉及高危、高风险、极端环境或高成本的实验项目展开建设,以实现虚实互补,优化和完善实验教学体系,提高人才培养质量。

(2)虚拟仿真实验教学项目建设要以学生自主学习为中心,以共享优质实验教学资源为核心,以建设信息化实验教学资源为重点^[2]。方案设计应反映教育教学规律,体现专业教学需求,防止过度追求虚拟而弱化现实实验、简单重复现实实验的多媒体展示等错误倾向。提升项目的先进性,促进信息技术与实验教学深度融合,不断改革创新,推进实验教学信息化建设。

(3)将虚拟仿真项目纳入相关专业培养方案和教学课程,制定相关教学效果评价方法。根据学生和教师反馈,持续改进相关教学评价机制。鼓励高校探索有利于虚拟仿真实验教学项目开放共享的教学绩效激励机制,建立高校间相关教学项目成果。

(4)在虚拟仿真实验教学项目建设基础上要推进实验教学信息化共享平台开发和虚拟仿真实验教学中心建设。

1.2 化工过程安全虚拟仿真实验项目建设

当前,安全科学与工程已经成为现代安全建设发展的中心学科。随着计算机技术与信息科学的发展,化工过程安全原理与信息技术相结合也越来越成为化工过程安全体系研究的有力武器。

化工过程安全伴随易燃易爆、有毒有害等物料和产品,涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统^[3]。虚拟仿真实验解决了化工单元操作设备结构复杂、微观过程或作用机理难以直接测定等问题,虚实结合开展化工安全过程原理仿真实验教学,针对教学实验量大、大型分析仪器台套数不足,或学生只能上机操作,而无法直观感受大型仪器工作原理的问题,开设大型仪器系列仿真实验,将多媒体和网络化

多种技术手段结合,以现代计算机技术为基础实现其实验教学功能;全流程仿真学习过程中,使学生通过观察、联想、识别,从感性到理性,从直观到思维,把握化学和化工过程控制的属性及其联系。建设以化工安全与建筑消防为核心、基础理论、燃烧与爆炸、化工过程安全、建筑防火、热灾害控制、特种设备安全等模块化的虚拟仿真实验项目系统,形成实践教学、学科建设、科研相通融机制。

1.3 煤矿安全虚拟仿真实验项目建设

煤炭是我国经济发展的主体能源,煤矿灾难还是时有发生,不仅造成财产损失,生命安全也受到威胁^[4]。将虚拟实验技术结合于煤矿安全建设的实验教学中,通过信息环境于现实环境相融合,进一步弥补煤炭安全开采存在的不足。

通过建设互动性、开放性、前瞻性的虚拟仿真实验教学平台,将个性化、专业型以及综合设计实验等各个实验模块根据煤矿开采安全建设建构一个完整的培训系统,实现工人违规操作所可能产生的后果的仿真模拟。对煤矿开采、采动损害、瓦斯抽采、煤矿机械、灾害防治、矿井通风等板块,通过图、文、声并茂的多媒体展现形式,使受训者在近似真实的情境中学习相关的安全性知识。针对煤矿开采事故高发率、高耗能、事故不可逆等特点,研发互动、开放、经济、安全的实验教学平台,进一步提升对矿井系统认识、采掘工艺、大型设备模拟操作。

2 安全科学与工程(化工过程安全方向)虚拟仿真实验教学体系的构建

图 1 所示为南京工业大学安全科学与工程(化工过程安全方向)虚拟仿真实验教学体系。

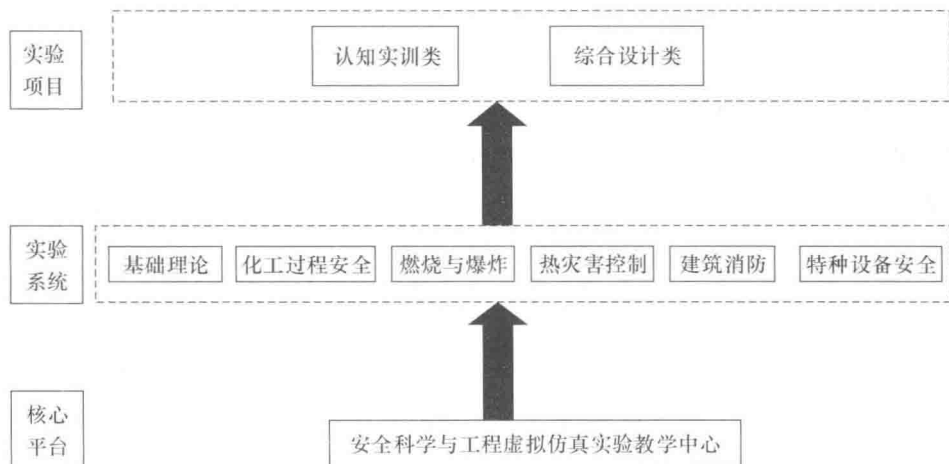


图 1 南京工业大学安全科学与工程(化工过程安全方向)虚拟仿真实验教学体系

2.1 认知实训类虚拟仿真实验项目建设

认知实训类虚拟实验项目涵盖仪器分析、安全系统工程、安全人机工程学、电气安全、安全检测监测技术、安全评价等十门课程,包括:安全专业基础实验视频、消防专业基础实验视频、仪器分析(气相色谱、液相色谱、原子吸收、气质联用、紫外可见、热重-差热)操作虚拟仿真实验、工业特种设备含电梯、起重机、锅炉压力容器操作虚拟仿真实验,采用最新虚拟现实技术,高精度三维建模,创建认知实训虚拟环境,解决很多实体实验无法实现或实训危险性高、能耗巨大等难题,可以在很大程度上替代安全、消防工程学生的认识实习和生产实习。学生通过沉浸式漫游、交互操纵和语音讲解,在虚拟环境中获得现场体验的效果,能够形象、深入了解专业知识点,熟练掌握专业技能,培养观察、分析、解决实际工程问题的能力。

2.2 综合设计类虚拟仿真实验项目建设

综合设计类虚拟仿真实验项目涵盖燃烧与爆炸理论、化工过程安全、电气安全、建筑防火、事故调查及应急救援技术、通风及除尘和职业卫生等十三门课程和课程设计,包括:危化品特种作业实际操作仿真培训、粉

尘爆炸测试仿真、热灾害分析大型仪器(反应量热仪 RC1、绝热量热仪 VSP2、加速绝热量热仪 PhitecII 等)虚拟仿真实验、三维应急救援系统、重大危险源监控虚拟仿真实验、煤化工单元泄漏与应急救援仿真训练等项目,通过大型计算平台的数值计算和视屏展示,演绎安全、消防工程的理论基础和工程设计方法,模拟火灾、爆炸、变形和破坏过程,反应安全、消防过程中的力学作用过程。学生在实验中通过优化工程方案,得到最佳的工程实施效果,加深对专业知识的理解,培养分析和解决实际工程技术问题的能力。

2.3 虚拟仿真实验教学的管理和共享平台建设

平台提供全方位的虚拟实验教学辅助功能,包括:中心门户网站、实验教务管理、实验教学管理、实验前理论知识学习、实验过程智能指导、实验结果自动批改、实验报告提交、实验室开放预约管理、互动交流通知系统、系统管理功能,同时该平台可拓展集成第三方的虚拟实验课程资源或自建课程资源,为各类院校虚拟实验教学环境提供服务并进行相应的应用。

3 安全科学与工程(化工过程安全方向)虚拟仿真实验教学中心的建设实践

3.1 建设思路

安全科学与工程虚拟仿真实验教学中心建设的核心是虚拟仿真实验教学平台构建,虚拟仿真教学团队建设是虚拟仿真实验教学中心建设基本条件。虚拟仿真实验教学中心应与信息技术紧密的结合在一起,要充分反映出学科的要求和特点,要有资源共享的良好基础和广泛的共享可能性,要建成持续发展的机制和必要的人员保证^[5]。中心根据科学规划、资源共享的原则,统筹虚拟仿真实验教学示范中心建设,形成实践教学、学科建设、科研相通融机制。

应用虚拟现实技术,以化工安全与建筑消防为核心,建设完成基础理论、燃烧与爆炸、化工过程安全、建筑防火、热灾害控制、特种设备安全等六大模块化的实验系统,划分认知实训类、综合设计类二个层次,在保证“粉尘爆炸实操训练与数值模拟省级虚拟仿真实验项目”通过验收的同时,采用合作开发与购置相结合手段,建设危化品特种作业实际操作虚拟仿真、热灾害分析及化学分析大型仪器虚拟仿真实验、三维应急救援系统、重大危险监控虚拟仿真实验、工业特种设备安全操作虚拟仿真实验等 30 项虚拟仿真实验项目,构建中心虚拟仿真实验教学的管理和共享平台,形成较为系统丰富的安全科学类(过程化工安全方向)虚拟仿真教学实验体系。

3.2 虚拟仿真实验资源建设

粉尘爆炸测试实操仿真软件与数值模拟,被江苏省教育厅遴选为 2016 江苏省在线开放虚拟仿真实验教学项目。软件 V1.1 版,2010 年获中国版权保护中心计算机软件著作权登记,登记号:2010SR061868;软件 V2.0 版,2012 年获中国版权保护中心计算机软件著作权登记,登记号:2012SR106589。重大危险源监测监控平台等部分硬件、软件均已开发完成,经过 3 年以上教学实践。

安全工程专业通过了中国工程教育认证(2014 年全国安全工程专业唯一的 6 年有效期),江苏省高校品牌专业,江苏省“十二五”重点专业类建设专业,实验中心是江苏省高校实验教学示范中心,消防工程专业为 2016 年校级品牌专业,安全科学与工程学科入选江苏省第二批高校特色优势学科建设工程,专业与学科建设形成的实验教学体系及教学改革成果为仿真实验教学中心建设奠定了良好基础。

3.3 虚拟仿真实验队伍建设

虚拟仿真实验教学队伍是中心建设的关键^[6-7]。学校通过各项师资队伍的建设专项计划以及实验教学改革措施,有效提高了实验教师队伍的水平和能力,改善了实验教师队伍的结构。经过近年来多个项目的开发与教学运行,中心已经形成了由专职教师、专职实验技术人员、技术支持、实验项目开发人员、管理人员及企业人员所组成的、覆盖多专业的校企合作的教、学、管、理及开发队伍,这支队伍科研能力强,工程设计能力强,实验项目开发能力强,教学研究能力强,管理水平高。

同时,根据中心的建设,我们制定一系列吸引人才的优惠政策,建立人才培养培训制度。增加中心对人才的吸引力。不能让中心建设人才队伍青黄不接,出现严重断层现象,拥有高素质、高水平建设队伍,是建设一流虚拟仿真实验室的关键。

学院现拥有教学、科研人员 50 余人,其中国家“百万人才工程”1 名,全国优秀科技工作者 1 名,全国突出贡献中青年专家 1 名,教育部“青年骨干教师计划”1 名,教育部“新世纪优秀人才支持计划”1 名,江苏省“333 高层次人才培养工程”首批中青年科技领军人才 2 名,江苏省“六大人才高峰”4 人,江苏省普通高校跨世纪学术带头人 1 名,江苏省高校“青蓝工程”中青年学术带头人 2 人,江苏省普通高校“青蓝工程”骨干教师 4 名;享受国务院特殊津贴 1 名;2010、2014 年入选江苏省高校“青蓝工程”科技创新团队,2013 年入选江苏高校优秀科技创新团队,2015 年入选中国石油与化学工业联合会创新团队。

4 结语

虚拟仿真实验中心建设意义重大,南京工业大学安全科学与工程(化工过程安全方向)虚拟仿真实验教学中心从教学资源、教学队伍以及虚拟仿真实验教学体系的构建 3 个维度,基础理论、燃烧与爆炸、化工过程安全、建筑防火、热灾害控制、特种设备安全等六大模块化探索中心建设、队伍建设并取得了良好的教学效果,今后将继续加强中心内容、资源、队伍及服务体系建设,全面认识虚拟仿真实验教学功能,建设面向未来的具有示范性引领作用的安全科学与工程虚拟仿真实验教学中心。

参考文献

- [1] 李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设,提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.
- [2] 戚向阳,朱再明.解决实验室建设经费短缺的几点做法[J].实验室研究与探索,2002,21(2):118-121.
- [3] 孙艳侠.论实验室安全管理对策[J].实验室研究与探索,2005,24(11):129-132.
- [4] 李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.
- [5] 武晓峰,闻星火.高校实验室安全工作的分析与思考[J].实验室研究与探索,2012,31(8):81-87.
- [6] 黄雄辉.高校实验室安全问题与管理对策探究[J].实验室研究与探索,2013(8):241-243.
- [7] 徐鉴.大型仪器实验教学现状分析及改革探讨[J].广东化工,2014,41(11):250.
- [8] 张春宇,陈浩宇,袁征,等.科研院所实验室安全管理探讨[J].Research & Exploration in Laboratory, 2017, 36(1).

“打工式”生产实习教学改革与探讨

陈金刚 王凤喜 袁明枫

(郑州大学 力学与工程科学学院, 河南 郑州 450001)

摘 要 生产实习是高校人才培养的重要环节之一。但是因为种种原因生产实习都成了走马观花的形式。在目前的情况下采用暑期“打工式”生产实习部分替代校内组织的生产实习让班级学生化整为零进入企业实习是一条可行的途径。“打工式”生产实习为培养出适应现代化人才提供了很有价值的生产实习方法。

关键词 生产实习; 打工式

1 前 言

生产实习是工科学生理论联系实际的一个重要的实践性教学环节。生产实习使学生通过接触劳动者、了解工厂和生产工程实际, 获得生产技术和管理知识、进行工程师基本训练的有效途径, 是加深学生对所学专业在国民经济中所处地位和作用的认识过程, 是增强学生的群众观点、劳动观点和建设有中国特色社会主义事业的责任心和使命感的过程, 是提高人才培养质量不可缺少的重要的实践性教学环节^[1]。生产实习的目的是将理论教学与企业生产密切结合, 提高专业兴趣, 拓宽专业认识, 为同学即将选择考研专业和就业提供指导, 培养同学专业工程实践和复杂工程问题的解决能力。因此, 生产实习承前启后至关重要。目前尽管建立了众多的校外实习基地, 但企业考虑到实习安全、生产效率、生产车间场地空间等问题, 导致生产现场停留参观时间短。从而这些实习成了走马观花, 走走过场而已。因此, 同学对生产设备、生产工艺过程的了解和认识肤浅, 甚至是囫圇吞枣。在工程认证新形势下, 探索教学模式改革将具有重要的意义。

2 我国高校目前生产实习现状

据统计, 在现有的高校课程体系设置中, 必修课程分量过重, 选修课比例很少, 影响了学生拓展知识面。必修课是学生必须掌握的知识技能, 以保证培养人才的规格和质量, 使学生达到统一要求; 而选修课可以照顾到每个学生的兴趣、爱好和特长, 满足个性发展的需要。必修课和选修课的实施是需要合理比例的。特别是一些大学中的限制性选修课很不灵活, 学生几乎无选择余地, 基本上为变相的必修课^[2-6]。由于供选课程太少、涉及面不广, 因而也达不到加强专业基础和增长课外知识的作用, 对激发学生的兴趣和灵感, 发挥他们的潜质不利。世界很多著名高校都非常重视生产实习教学环节, 与发达国家相比, 我国高等院校工科类专业的基础课、专业基础课和专业课的课堂教学水平并不低, 但生产实习等实践环节的教学水平却存在着明显的不足, 外在表现及主要原因如下: ①企业缺乏积极性, 实习单位难以确定。随着社会主义市场经济体制的建立, 企业由计划经济下的生产型转变为市场经济下的生产经营型, 追求最大利益是企业的首要目的。接受学生实习不仅不会带来直接的经济效益, 反而会无形中增添食宿、接待、安全等诸多麻烦。所以, 国内许多企业

不愿接受实习学生,即使勉强接受,由于缺乏积极性,配合程度不高,实习效果也难以保证。②实习经费紧张,实习时间难以保证。尽管国家不断加大教育投入,高等院校的教育经费仍显不足。而且,许多高校在教学观念上还是把课堂传授知识作为首要任务,一旦课堂教学与实践教学发生冲突,往往牺牲实践教学,实习教学经费投入十几年不变甚至减少。为了缩减开支,院系和指导教师被迫减少实习时间,削减实习内容。③教学目标和教学内容不明确,教学规范难以落实。由于缺少稳定的合作企业,实习地点不固定,学校就难以制定明确的教学内容和教学目标,也没有兼具针对性和系统性的合乎规范的实习指导书,指导教师只能“见机行事”,生产实习的教学效果大打折扣。④高水平的生产实习指导教师十分缺乏。目前,高等学校教师队伍的学历层次越来越高,但青年教师往往刚刚获得博士或硕士学位就开始在高校任教,尽管科研能力较强,却往往缺乏工程经历和实践经验,在生产现场难以给予学生具体有效的指导。

生产实习是学生在校期间与企业和社会距离最近的学习环节,但目前我国高校生产实习教学环节比较薄弱,目前的“参观式”生产实习不能完全符合我国高等工程教育的质量与新型工业化发展的要求。因此,探讨新型的高校生产实习模式非常必要。

3 “打工式”生产实习教学探讨

3.1 “打工式”生产实习的发展

现阶段“打工式”生产实习主要集中在高级职业技术关于学校,例如,贫困地区出现一些毕业生到经济发达地区,采用打工的方式进行就业的现象^[7]。有的学校组织部分毕业生到沿海等经济发达地区进行实习,继而打工就业,以此作为提高毕业生就业率,扩大生源,增强学校竞争力的一种手段。广东高等职业教育采用“校企合作,工学结合”模式,这样既能将学校和企业的优势充分发挥出来,又能共同培养社会需求的人才,通过积极构建产学研一体的校企合作平台,又能促进学校的发展,以及提升企业的创新能力^[8-9]。在高等院校里面也有在生产实习上的改革,例如中国石油大学建立的建设的“四合一”的生产实习教学模式,即通过炼油厂的工艺、机械厂的制造、计算机上的仿真操作和机器的拆装四个实习教学环节,将过程装备与控制工程专业的过程机械、过程工艺、过程控制三大主干学科有机地结合在一起。这样就避免了在专业认知实习中实习形式走马观花,实习内容印象不深,而且学生在以往的实习过程中处于被动地位,缺少必要的积极态度,很难保证教学质量^[10]。而“打工式”生产实习能够更好地让学生去认识社会,学到更多专业知识。

3.2 “打工式”生产实习的意义

“打工式”生产实习不仅让学生广泛接触社会,为其将来就业做准备,同时还能增加学生的经济收入,特别是减少贫困生的经济压力^[4]。学生在大学四年中可以尝试很多岗位,大一,在企业中进行普通岗位的实习;大二,可以在企业中担任一些技术岗位的实习;大三,根据学生的能力和企业需求进行相关的岗位分配。实习期间,企业可以为学生提供少额的生活补助,给在校期间成绩特别优异的学生提供一些奖学金或助学金的奖励,并资助一些家庭贫困的学生!学生在校期间主要学习文化课和企业所需要的专业课,毕业前企业对学生的学习成绩和实习表现进行综合评定,录用优异的学生直接进入企业相应的岗位参加工作。“打工式”生产实习不仅让学生能直接接触社会,另外还能让企业与学生获得了互相认可,企业在进行安全教育的同时,也给同学做了下一年度的招聘需求,同学可以带着企业的技术问题在企业完成本科毕业设计,促进了学生的就业工作。

4 结束语

生产实习是本科教学中一项很重要的实践性教学环节,生产实习质量的好坏直接影响本科毕业生的综合素质。因此,生产实习的指导教师、学生工作部门和学生自己应多方面密切配合,才能取得满意的结果。

总之,学生通过“打工式”生产实习,从中了解了社会,培养了综合能力,使学生能够更好地适应社会主义

市场经济的要求。同时对本科生产实习的实践性教学进行不断的探讨、改进和完善,提高了本科生毕业生的综合素质。

参考文献

- [1] 王娟,鄂承林,魏耀东.“四合一”生产实习教学模式的改革与实践[J].石油教育,2009(1):94-96.
- [2] 蔡薇,杨俊,李燕,李涛,冯筠.以“教学性顶岗实习”为核心的电子商务实践教学体系的构建与实践[J].中国职业技术教育,2014(29):52-55.
- [3] 郑国琛,王国杰.浅析土木工程专业生产实习教学改革与质量提升[J].福建建筑,2015(11):111-113.
- [4] 徐雷.土木工程专业生产实习教学改革初探[J].西安建筑科技大学学报(社会科学版),2008(2):89-92.
- [5] 孙金全,谢鲲,李敏,崔洪芝.金属材料科学与工程专业生产实习教学改革与探讨[J].教育教学论坛,2016(5):60-61.
- [6] 马红梅,侯志安,刘宏伟,段梅莉,冀亚飞,卓超,虞心红,施小新.深化实践教学改革提高生产实习教学质量[J].化工高等教育,2010(1):29-33.
- [7] 郝永梅,邵辉,王凯全,葛秀坤.从被动参与到主动探索——安全工程专业生产实习教学改革与创新的思考[J].大家,2010(20):102-103.
- [8] 顾雄声.对职校毕业生“打工式”就业的思考[J].中国职业技术教育,1997(10):37-38.
- [9] 艾宁,阮慧敏,刘会君,刘华彦,计伟荣.创新生产实习教学模式强化工程实践能力[J].实验室研究与探索,2012(11):150-153.
- [10] 杨连发,周娅,廖维奇,陈小勇.工科类生产实习现状及实习模式改革探讨[J].中国现代教育装备,2011(1):90-92.

“工业管道安全色”的安全实践训练

蒋永清 周晓凤

(哈尔滨理工大学 测控技术与通信工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘 要 以工业管道安全色为目标,基于工业管道的设计和布置作为主要培训内容,进行课程改革,提供一套与实际问题紧密结合的教学用具,提供配套的实践训练资源,使教学更具针对性,丰富了传统课堂教学模式,增强设计性,综合性的实践训练充分发挥学生的教学主体地位,让学生自主实践,激发学生参与实践兴趣、调动投入学习的积极性,既能加深对理论知识的理解,又能反映科技前沿的知识和实践训练技术,强化学生思维模式,锻炼学生的综合能力,为企业输送优质人才。

关键词 安全工程;工业管道安全色;教学用具;安全实践训练

Safety practice training of safety color of industrial pipeline

JIANG Yong-qing, ZHOU Xiao-feng

(Harbin university of Science and Technology, HeiLongJiang Harbin 150080, China)

Abstract: In the industrial pipeline safety color as the goal, based on the design and layout of industrial pipeline as the main training content of curriculum reform, teaching materials to provide a set of practical problems closely, supporting the practice of training resources, make the teaching more targeted, enrich the traditional classroom teaching mode, strengthen the design of comprehensive practice training give full play to students main body status, let the students practice, stimulate students to participate in the practice of interest, arouse the enthusiasm of study, not only can deepen the understanding of theoretical knowledge, but also reflects the frontier science and technology knowledge and practice training, strengthen students' mode of thinking, comprehensive ability of students, transporting high-quality talents for enterprises

Key words: safety engineering; industrial piping safety color; preparations; safety practice training

0 引 言

工程教育专业认证对中国教育的发展都有深远影响,“关键是深化课堂教学改革,提高课堂教学质量,这是达成培养目标的重要基础。这要实现四个转变,即:从灌输课堂向对话课堂转变、从封闭课堂向开发课堂转变、从知识课堂向能力课堂转变、从句号课堂向问号课堂转变。另外,要有一个完善的知识改进体系,要

能对培养目标、毕业要求和教学活动实施持续有效的改进,要包含校内、校外、课内三个循环,要对这三个改进和三个循环的要素建立起清晰的互相作用的关系^[1]”。

随着工程教育专业认证的热潮,而“实践”则是达成认证的重要因素之一,我校将实践能力作为学生毕业要求之一,工科学生的安全素质培养的一个重要方法是对其加强实践训练,适应社会经济环境的变化,工科学生的工程实践训练,无论从形式,还是内容,都要达到工程素质培养的外在标准以及内在要求^[2],实践建立在理论上,理论反之指导实践,在教学过程中,不能将二者孤立起来,以理论联系实际为指导原则的基础上,加强安全实践训练^[3],才能为企业输送合格的安全工作人员,培养出真正的安全人。

安全工程师需要具备对工业管道安全色进行有效性识别的能力,依据《工业管道的基本识别色》及国家标准对安全专业学生进行实践训练十分有必要^[4],通过实践训练也利于解决日常工作中的误判断,误操作等问题,培养学生对管道进行安全管理和监察以及出现故障时可以快速准确地查找并排除故障的能力,目前,案例式与研讨式教学已经取得了一定的成绩^[5],通过“工业管道安全色”的实践训练,针对性培养,训练内容与实际问题结合紧密,注重专业知识的衔接与实践应用。

1 设计思路与实施方案

1.1 教学用具设计思路

(1)按照设定的比例尺制作立体化管道及阀门等管道组成件比例缩放模型,可以动手实际操作,通过摆放、固定模型来设计并布置工业管道及其管道组成件,以模拟实际现场工业管道的设计与布置。

(2)通过摆放、固定箭头、色块等模型组件,实现工业管道标识中色块标识、色环标识、全管道标识以及其他特殊情况标识的模拟。

(3)编制并提供一份教学用具使用说明书,包括教学用具的使用说明和基础题库。使用人员可以根据基础题库进行具体训练,指导教师可以根据基础题库自行对题库进行扩展。

(4)根据设计和题库,教学用具使用人员可以自由组合模型组件以模拟实际工业管道布置情况,组合种类多,考察情况丰富,知识点考察方式更灵活、更贴近实际问题。

(5)模型手动组合完毕后,即可看到立体化管道模型,与实际情况紧密结合,形象、直观,对知识点理解更深刻。

(6)基础题库采取多种影响管道布置及标识的因素随机排列组合的方式,通过教学用具使用人员抽取卡牌临时组题。结合教学用具,可以采用更多的训练方式,以增强娱乐性、互动性,提高学生的积极性和投入学习的激情。

(7)模型组件的种类及题库中管道布置及标识的因素可以自由选取,组件种类和考虑因素越多,设计与布置难度越高,以此调节题目难度,教学用具适用人群广泛。

(8)模型制作材料成本低廉、坚固耐用、便于存放和携带,可推广性高。

1.2 教学用具实施方案

使用 PVC 塑料、软胶、铁丝、泡沫塑料板、瓦楞纸等材料进行教学用具的制作,高度模拟实际现场工业管道的布置与标识。在使用本教学用具的过程中,基于基础和扩展题库,可采用多种实践训练方式,让参训人员通过工业管道及其管道组成件、箭头、色块等模型组件的摆放、拼接、固定,完成相关训练。

表 1 列举了部分本作品的主要考察知识点及实现方法,且具有灵活性和可扩展性,根据培训及本教学用具使用方式的不同,本教学用具可以用来考查不同的知识点。