

产教融合视域下化工安全实践教学体系构建与优化

肖颖冠

广西安全工程职业技术学院, 广西 南宁 530100

DOI: 10.61369/RTED.2025170041

摘 要 : 本文通过分析当前化工安全实践教学中的安全培养目标、实践教学方法、信息化实践教学资源方面的问题, 探讨化工安全实践教学体系的构建原则, 以及产教融合背景下化工安全实践教学体系的构建路径, 以为教师构建化工安全实践教学体系提供一定参考与借鉴。

关键词 : 产教融合; 化工安全实践教学; 体系构建

Construction of Chemical Safety Practical Teaching System under the Background of Industry-Education Integration

Xiao Yingguan

Guangxi Vocational and Technical College of Safety Engineering, Nanning, Guangxi 530100

Abstract : By analyzing the current problems in chemical safety practical teaching, including those related to safety training objectives, practical teaching methods, and information-based practical teaching resources, this paper discusses the construction principles of the chemical safety practical teaching system as well as the construction paths of such a system under the background of industry-education integration. It is intended to provide certain reference for teachers in constructing the chemical safety practical teaching system.

Keywords : industry-education integration; chemical safety practical teaching; system construction

化工行业是我国国民经济的支柱产业之一, 但其高风险的特点需要相关从业人员除了要具备扎实的专业知识与职业技能外, 还应具备良好的安全素养。在此背景下, 教师应加强化工安全实践教学中的产教融合, 推动化工安全教育向智能化、精准化方向发展, 为化工行业输送更多创新应用型化工专业人才。

一、化工安全实践教学现状

(一) 安全培养目标仍需优化

在化工类专业教学计划与人才培养方案中, 虽然许多课程都融入了安全教育元素, 但并未对其进行系统性整合。一方面, 安全素养的培养是一个循序渐进、由浅入深的过程, 但在实际教学中, 安全培养目标的设置多为零散化的表述, 比如低年级与高年級的化工安全实践目标缺乏层次区分, 低年级学生就开始进行一些较为复杂的应急演练, 但他们由于理论知识掌握有限, 对于其中的细节问题难以精准把控。而面对高年级学生, 仍设置大量基础安全操作过程, 这不利于培养学生综合风险的处理能力^[1]。另一方面, 安全培养目标更新速度也是需要教师亟须关注的问题。当前化工行业向智能化、绿色化的转变进程逐渐加快, 新的安全风险问题不断涌现, 如果安全培养目标不能与时俱进, 学生在步入岗位后将难以适应行业安全管理的新要求。

(二) 实践教学方法相对单一

在当前化工安全实际教学中, 部分教师仍以案例讲授为主要教学内容, 在联系行业实际方面停留在为学生播放事故视频, 然后要求他们分析事故原因。比如, 在学习“化学材料泄漏处置方法”时, 教师会在课堂上花费大量时间讲述一些化学材料泄漏的处理流程与防护原理, 仅留一小部分时间让学生模拟安全防护步骤, 这种教学模式下, 学生处于被动接受状态, 对安全防护操作步骤只是机械记忆, 在遇到突发情况时, 其心理素质和应变能力往往并不理想^[2]。另外, 部分院校虽然配备了化工安全模拟实验室, 但由于设施更新成本高、场地空间有限等客观因素, 模拟实践过程相对“标准化”, 与真实情况严重脱节。这会使学生步入工作岗位后, 在面对复杂多变的安全事故时无从下手。

(三) 缺乏信息化实践教学资源

随着信息技术在教育领域的广泛应用, 化工安全实践教学也引入了许多信息化实践资源, 但这些资源大多为“单项输出”, 仿

真性、交互性并不高。比如，在“紧急化工安全事故”模拟中，教师只能以动画或演示视频为学生展示事故现场与处理措施，学生无法“真实”体验事故的全过程。学生只能是观看视频，在自己有困惑的时候暂停，难以根据自身实践需求调整参数，这不利于培养学生应对动态风险的能力。此外，部分院校虽然引入了VR、AR等先进信息化教学资源，但由于开发成本较高，其实践教学体验大多是“演示版”，无法实现深度应用^[3]。例如，学生只能在佩戴VR设备后模拟“佩戴防护装备”“进入安全事故空间”两个基础环节，且设备分辨率较低，有时还会出现操作延迟高的情况，从而难以实现预期实践教学效果。

二、化工安全实践教学体系的构建原则

（一）注重实践

化工安全实践教学是一项实践性非常强的教学内容，学生只有进行直观地学习，才会将所学理论知识与实操步骤转化为自己的应用能力。因此，教师在构建化工安全实践教学体系时，要以真实、典型的行业实例为载体，并为学生提供具有生产功能的设备，使实践教学环境更加真实^[4]。同时，教师还要涉及系统的教学目标与教学内容，从而培养学生具备初步辨识化工安全风险、快速制定应对措施与排查安全隐患的能力。在化工安全实践教学体系建设中，坚持循序渐进原则，从知识点到工作实践由浅入深地为学生设置教学内容，并基于成果导向原则，对化工安全实践教学评价体系进行完善，形成学习与考评的良好闭环。

（二）产教融合

化工安全专业是培养适应化工产业发展人才的主阵地，其实践教学目标、内容和方法应源于实际生产且实践与企业。因此在构建化工安全实践体系时，教师要以产教融合为开展原则，为学生打造“校中厂”，并充分体现新时代化工行业数智化的发展需求。在实际教学中，一方面要加强与化工企业的合作交流，将企业实际安全生产管理制度、风险防控流程、应急处置案例转化为教学内容。另一方面，还应邀请企业安全工程师到校担任企业导师，为学生提供高质量的实践教学指导^[5]。比如，企业导师以自身工作经验为学生讲解在实际工作中如何践行《化工企业工艺安全管理实施导则》《危险化学品企业特殊作业安全规范》等国家标准。

（三）创新发展

教师在构建化工安全实践教学体系时，要紧跟化工行业技术发展趋势，将人工智能、大数据等信息技术与实践教学有机融合，以创新性安全教育应对化工行业数智化升级而产生的新风险。比如，教师应应用大数据技术，帮助学生认识和使用化工安全事故预测模型。该模型是利用化工企业历史数据，通过参数调整，为学生设计的化工安全风险预警情境实践教学。经过大数据分析训练的学生，其风险评估能力有显著提升^[6]。另外，在化工安全专业学生安全技能培养中，教师尤其要注重对学生职业适应能力的培养，使其在步入工作岗位后，能快速将所学知识技能迁移到不同岗位的应用实践当中。

三、产教融合背景下化工安全实践教学体系的构建路径

（一）对接产业需求，优化实践教学目标设置

教师要深入化工企业进行实地调研，与企业安全工程师共同分析探讨，系统地梳理化工安全专业对应就业岗位及其典型工作内容，以实际工作中的安全要求明确化工安全实践教学目标。首先，高职院校可组织教师到中石化等化工龙头企业，了解化工安全专业对应岗位——化工总控工的岗位内容与职责，然后将化学品的危险特性、工艺参数之间的逻辑关系、工艺控制的逻辑图、设备的安全要求等内容融入实践教学目标，从而强化学生的化工安全实践技能，并形成“基础技能-专项能力-综合素养”多层次能力模型^[7]。其次，教师还要以“1+X”证书制度为指导，联合化工企业开发“化工安全技术员+安全工程师助理”双岗位认证标准。比如，高职院校可以与当地化工企业签订合作协议，以“订单班”为载体，要求学生在毕业时同时获得化工总控工与注册安全工程师相应资格，实现学历教育与职业资格的无缝衔接。最后，还应建立教学目标动态调整机制，定期收集行业发展需求，对人才培养方案进行修订，并结合实际学情引入前沿技术成果讲解，进一步丰富学生的专业视野。

（二）强化资源整合，打造校企协同育人生态

教学内容与产业需求脱节是化工安全实践教学的痛点，需通过院校与企业的双向资源整合，推动“产业内容教学化”“教学内容产业化”。首先，企业为高职院校提供真实的企业资料。高职院校聘请企业安全工程师和技术人员担任企业导师，组成“化工安全实践教学开发小组”，将企业最新的安全生产规章、工艺安全控制守则、应急预案等，转化为教学案例数据库，如以某石化企业“催化裂化装置泄漏应急预案”为例，分解为“危险源识别—启动响应预案—现场作业—事后分析”4个部分；企业搜集3年期间的安全事故调查报告（脱密版本）、机修记录、特种作业申请文档等，制作“化工安全实战指导手册”代替传统教材^[8]。其次，高职院校向企业反哺教学资源。根据化工企业员工安全教育的需求，将高校的“化工安全虚拟仿真课程”“安全技能考核标准”转化为企业的培训材料。例如，利用学校虚拟仿真平台开展面对企业员工的“有限空间作业安全培训”，并落实到员工岗前培训与定期复训当中。

（三）建设线上平台，创新虚实结合的实践场景

互联网时代下，化工安全实践教学应利用好VR技术、AR技术，在虚拟实验室中模拟高危场景，解决校内外实训中“不敢练、不能练”的问题。而想要创新虚实结合的实践场景，建设线上平台是关键所在。高职院校应联合企业技术团队和线上平台开发团队，按照“基于关键风险要素的功能等效仿真”原则，在线上平台的虚拟实验室中为学生构建化工生产全流程的虚拟实践场景。例如，模拟“有限空间作业气体检测与通风”这一高处作业场景，让学生佩戴VR设备在虚拟情境中练习穿戴防护装备，并要求学生按化工企业真实操作规程完成操作。在此过程中，如学生出现操作失误，线上平台的智能教学助手要在第一时间向学生

提出操作错误提示,并引导学生进行纠正。随着直播技术的蓬勃发展,在化工安全实践教学,可通过“直播课”的形式,由企业安全工程师担任“主播教师”,带领学生“云巡检”化工企业生产车间、罐区、应急指挥中心等工作区域,以强化学生对专业工作的认知^[9]。比如,“主播教师”在罐区进行直播课时,应为学生展示储罐液位、压力监控仪表的读取方法,讲解“高低液位报警处置流程”,并针对学生在线提问以及现场演示,以突破化工安全实践教学在教学空间上的限制。

(四) 基于赛证考取,完善实践教学评价体系

首先,教师要为学生明确指出化工安全专业相关的职业技能竞赛与职业资格证书,如全国化工职业技能竞赛、全国应急管理职业技能竞赛等国家级、省级竞赛;注册安全工程师证书。这些赛证的考核大纲与化工企业岗位安全能力的基本要求相契合。其次,教师应拆解赛证标准,将其转化为具体的化工安全实践教学评价指标^[10]。例如,在全国应急管理职业技能竞赛中,要求参赛选手能在5分钟内完成泄漏源识别与风险评估,在正确选择并穿戴

防护装备后,通过规范使用封堵工具控制泄漏。在日常化工安全实践教学,教师可将上述考核内容拆解为具体评价指标:1.学生在5分钟以内准确识别泄漏源与评估风险得满分,每超1分钟扣10分;2.学生正确选择防护装备并穿戴完成得满分,漏戴1项扣10分,穿戴顺序错误扣5分;3.在封堵操作中,工具选择错误扣20分,操作步骤错误扣10分。

四、结语

综上所述,化工安全实践教学体系构建任重道远,教师要积极探索产教融合教学理念与教学模式的应用,通过优化实践教学目标设置、打造校企协同育人生态、创新虚实结合的实践场景、完善实践教学评价体系等路径的实施,实现理论教学与实践教学的有机融合,不断提升化工安全专业学生的安全素养与技能,为其日后就业工作奠定良好基础。

参考文献

- [1] 张鑫,潘勇,赵声萍.前沿科研成果融入化工安全实验教学——叔丁基过氧化氢热分解反应过程[J].广东化工,2024,51(21):197-199+205.
- [2] 刘飞,王志荣.基于虚拟仿真的化工安全实验课程的教学模式探索[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(19):105-107+110.
- [3] 张军亮,金侃.面向行业职业需求的双增长式应用型课程教学改革——安全工程专业化工安全学课程[J].化学教育(中英文),2024,45(06):76-82.
- [4] 薛新巧,王葶,张俊义.“互联网+化工安全”实践教学模式的改革与探索[J].现代盐化工,2024,51(01):120-122.
- [5] 王峰,单心如,殷红,等.实践教学改革:新工科化工安全专业学生实践能力培养的关键路径[J].当代化工研究,2023,(21):128-130.
- [6] 李世星,刘准凯,雷廷.以化工安全为特色的安全工程实践教学探讨[J].化学工程与装备,2023,(08):283-285.
- [7] 刘坤,王军,刘玉亭,等.化工安全与环保校企合作开发课程模式探索[J].广州化工,2023,51(04):247-249.
- [8] 严宗诚,陈丽,吴妙娴,等.化工安全复合型人才培养探索与实践——以华南理工大学为例[J].化工高等教育,2022,39(03):33-36.
- [9] 吴春丽.基于高职院校“双高”背景下实训室建设的思考——以化工生产实训中心为例[J].内蒙古石油化工,2021,47(03):66-68.
- [10] 刘音,陈静,胡文静.产学研一体化的化工安全实验教学改革探索[J].大学,2021,(11):145-146.