

工程认证背景下化工专业生产实习改革与实践

杨春杰, 徐桂英

辽宁科技大学化学工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2025年5月29日; 录用日期: 2025年7月8日; 发布日期: 2025年7月17日

摘要

化工专业生产实习是化工专业学生重要的学习环节之一, 在工程教育认证背景下, 化工专业生产实习需适应“以学生为中心、成果导向、持续改进”的新要求, 但传统模式面临教学内容滞后、方法单一、管理松散等挑战。本文深入探讨工程认证背景下化工专业生产实习, 详细阐述工程认证提出的新要求, 剖析现存问题, 提出系统性优化方案, 将实习目标与工程认证观测点精准对接, 引入企业真实案例, 全面展示基于工程认证理念的改革举措, 通过校企协同、虚实结合、动态评价, 全面评估学生能力达成度等策略, 确保教学质量稳步提升, 改革成效显著, 有效弥合传统实习与工程认证标准的差距, 为化工人才培养提供可推广的实践路径。

关键词

工程认证, 化工专业, 生产实习

Reform and Practice of Chemical Engineering Production Internship under the Framework of Engineering Education Certification

Chunjie Yang, Guiying Xu

School of Chemical Engineering, Liaoning University of Science and Technology, Anshan Liaoning

Received: May 29th, 2025; accepted: Jul. 8th, 2025; published: Jul. 17th, 2025

Abstract

The production internship for chemical engineering students is a vital component of their academic training. Under the framework of Engineering Education Certification (EEC), such internships must

adapt to the new requirements of being student-centered, outcome-oriented, and continuously improved. However, traditional models face challenges including outdated teaching content, monotonous methodologies, and insufficient management. This paper conducts an in-depth exploration of chemical engineering production internships within the EEC context. It elaborates on the updated demands imposed by EEC standards, analyzes existing issues, and proposes systematic optimization strategies. Specifically, internship objectives are aligned precisely with EEC assessment points, real-world corporate cases are integrated into the curriculum, and reform measures based on EEC principles are comprehensively implemented. Through university-enterprise collaboration, integration of virtual and practical training, and dynamic evaluation mechanisms, this study assesses students' competency attainment to ensure steady improvements in teaching quality. The reforms demonstrate significant effectiveness, effectively bridging the gap between traditional internships and EEC standards, thereby offering a replicable practical pathway for talent development in chemical engineering.

Keywords

Engineering Certification, Chemical Engineering Major, Production Internship

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

工程认证是国际通行的工程教育质量保障制度,工程认证核心理念是“以学生为中心、成果导向、持续改进”,源于OBE教育模式。OBE强调教育活动应围绕学生最终需达成的能力目标展开,而非知识灌输。在化工专业实习中,要求将实习目标与毕业要求中的能力指标建立明确的映射关系。

在这一背景下,化工专业生产实习作为培养学生实践能力与工程素养的关键环节,既迎来机遇,也面临挑战。随着化工行业快速发展,对化工专业人才的实践、创新及解决复杂工程问题的能力提出了更高要求。生产实习是学生将理论知识应用于实际化工生产的重要途径,有助于学生理解生产流程、掌握操作技能、树立工程意识和养成职业素养。然而,传统化工专业生产实习在教学内容、方法和管理上存在诸多问题,难以满足工程认证标准和行业发展需求,因此探索新的实习模式意义重大[1]。

2. 工程认证对化工专业生产实习的新要求

2.1. 全面贯彻以学生为中心的理念,从“统一供给”到“个性赋能”

工程认证强调以学生为中心,尊重学生的个体差异,提供多样化的学习路径和资源,化工专业生产实习需充分考虑学生个体发展需求,依据学生兴趣和特长,提供多样化实习岗位和内容选择,激发学生主观能动性与学习热情。

2.2. 明确基于成果导向的目标

基于成果导向原则,生产实习需明确支撑工程认证标准中的核心能力,要明确学生实习结束后应达成的能力目标,这些目标需与工程认证毕业要求紧密相连,毕业要求指标点需通过实习环节实现具象化映射。学生应具备精准分析、有效优化和合理控制化工生产过程的能力,能运用知识解决实际问题,具备良好团队协作与沟通能力等,实习教学内容编排和方法选择应以实现这些能力目标为核心,实习目标需可量化、可评估。

2.3. 建立健全持续改进机制

工程认证要求建立持续改进机制以提升教学质量, 基于 PDCA 循环(计划-执行-检查-处理)构建实习质量闭环管理, 通过企业反馈、学生自评等数据迭代优化实习方案, 在化工专业生产实习中, 需定期收集学生、企业和教师的反馈意见, 全面评估和深入分析实习教学过程, 根据评估结果, 及时调整教学内容、改进教学方法和优化管理措施, 确保实习教学质量稳步提升。

3. 化工专业生产实习教学的重要性

化工专业生产实习是化工专业教育的核心组成部分。学生通过参与化工生产过程, 直观观察设备运行状态, 了解物料流转顺序, 透彻理解工艺流程, 一方面有助于学生将抽象理论知识具象化。我校学生通过对焦化厂各生产车间的实习, 使自己身临其境, 接触生产实践, 了解生产流程、生产工艺、生产技术、质量标准、了解企业文化、企业环境、企业管理及各种规章制度, 掌握企业所需的新理论、新技术、新工艺、新方法, 获得岗位的实际知识, 从而提高他们的理论与实践水平、专业技能及其应用能力, 增强岗位意识与协作意识, 培养脚踏实地的工作作风与吃苦耐劳的精神, 最大限度地提升学生的综合素养。

另一方面, 通过生产实习, 能有效提升学生实践操作技能, 培养解决实际问题的能力。在企业实习时, 学生可能遇到设备故障、工艺参数异常等问题, 通过与企业技术人员协作解决, 锻炼应急处理能力和创新思维, 为适应化工行业工作岗位做准备, 实现学生与企业需求的无缝对接, 为今后缩短职业适应期, 熟悉工作岗位打下良好的基础, 在提高学生理论联系实际方面有着不可替代的作用。

4. 当前化工专业生产实习存在的问题

4.1. 实习内容与工程认证要求存在偏差

传统实习内容多集中于常见化工产品生产流程, 对新能源化工、智能化工等新兴领域及前沿技术涉及较少, 与工程认证培养学生解决复杂工程问题能力的要求差距较大[2]。面对新能源化工电池材料制备工艺优化、智能化工生产过程智能化控制等复杂问题, 学生因知识储备和实践技能不足, 难以提出有效解决方案。

4.2. 教学方法较为单一

目前实习教学方法主要是教师讲解和学生观摩, 学生主动参与度低。这种单一方法不利于培养学生实践操作、创新思维和解决实际问题的能力, 无法满足工程认证对学生能力培养的全面要求。学生被动接受讲解, 缺乏自主思考、探索和动手实践机会, 难以将理论知识转化为实际操作能力[3]。

4.3. 实习管理存在漏洞

实习管理存在诸多问题, 如实习计划制定缺乏科学性和合理性, 未充分考虑企业生产情况和学生个性化需求; 实习考核方式不够具体, 实习过程中对学生监督和指导不到位, 缺乏数字化监管工具, 实习动态难以实时追踪, 导致实习效果参差不齐[4]。实习考核评价体系不完善, 无法全面准确评价学生实习成果和能力提升情况, 严重影响实习教学质量, 与工程认证对教学管理的严格要求相悖。

5. 基于工程认证的化工专业生产实习改革实践

工程认证的化工专业生产实习改革实践, 是提升化工人才培养质量的重要途径。通过优化实习基地建设、强化监督管理、创新实习形式、加强校企合作等措施, 使毕业要求指标点能够通过实习环节实现具象化映射, 有效提升学生的工程实践能力和职业素养, 为化工行业培养更多高素质应用型人才。表 1 为我校新课程目标与毕业要求观测点对应关系。

Table 1. Corresponding relationship between new curriculum objectives and graduation requirement observation points
表 1. 新课程目标与毕业要求观测点对应关系

课程目标	毕业要求观测点
课程目标 1: 合理分析、评价工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 以及这些制约因素对项目实施的影响, 并理解应承担的责任。	观测点 1: 能分析和评价工程实践的影响, 并理解应承担的责任。
课程目标 2: 通过连续化工艺生产操作, 使学生具有组织、协调和指挥团队开展工作的能力。	观测点 2: 能够组织、协调和指挥团队开展工作。
课程目标 3: 通过现场对生产工艺、设备、系统等学习, 结合所学理论知识, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	观测点 3: 能就化工领域专业问题, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

根据生产实习毕业要求观测点, 针对实习基地优化、教师队伍建设、实习模式创新、监督管理和评价体系完善等方面进行改革, 改革过程中需不断总结经验, 持续改进, 以适应工程教育认证和行业发展的新要求。以下是改革案例, 改革内容与毕业要求观测点相契合, 支持学生达成毕业能力指标。

5.1. 创新生产实习教学模式, 实习岗位同质化

开发差异化岗位, 建立模块化实习包, 进行角色与职责设计, 学生可根据职业规划自主选择赛道。邀请企业高级工程师、技术骨干担任实习指导教师, 与我校教师组建双师型教师团队。企业教师凭借丰富实践经验和解决实际问题能力, 为学生提供贴近实际生产的指导; 校内教师在理论知识方面提供支持和讲解。通过双师型教师团队协同指导, 提高学生实习效果和能力的培养质量。

根据企业导师要求, 学生分组模拟车间主任、班长、各生产岗位操作及维护人员等角色, 为每个职位设定明确的工作任务和目标。模拟车间主任的同学负责统筹车间全面工作, 制定生产计划并协调与其他车间的工作衔接, 确保整个焦化生产流程顺畅; 模拟班长的同学负责依据生产主任下达的生产计划, 合理分配至各岗位, 实时监控本班生产流程, 及时处理生产异常情况; 组织班前、班后会议; 模拟各生产岗位操作人员的同学负责制定工艺操作规程, 监控焦炉温度、压力等关键参数, 模拟调整操作确保参数稳定; 准确记录炼焦生产数据。

5.2. 案例分析

案例分析: 学生按照分配的岗位履行职责, 完成具体的生产任务。某实习小组在 JN60 型焦炉车间实习期间, 模拟车间生产主任的学生分配任务给四大车岗位, 要求模拟四大车岗位的学生根据本车间焦炉型号及所采用的推焦串序排出推焦计划顺序表, 同学合作讨论制定推焦计划, 教师和企业导师对学生的计划表进行评价, 提出改进建议, 让学生在虚拟情况进行工艺操作练习和故障排查训练, 同时结合现场情况解决问题, 提高学生实践操作和应急反应能力, 教师和企业导师进行评价, 实现理论与实践深度融合[5]-[7]。

开发差异化岗位进行分组模拟岗位角色的核心价值在于通过真实场景重构学生的工程思维, 从单一技术视角转向多维协同, 从被动执行转向主动创新, 提升实习成果的认可度。角色模拟设计基于社会认知职业理论(SCCT), 通过效能信念→目标设定→绩效达成的路径提升工程认同感。

5.3. 完善评价考核体系

采用多元化评价指标, 除实习报告评价外, 增加学生实践操作、团队协作、创新等方面评价指标。

通过现场操作考核、小组项目评价、创新成果展示等方式,全面评价学生实习表现,更准确反映学生实际能力水平。加强生产实习过程性考核,关注学生学习态度、参与度和能力提升情况。定期检查评价实习进展,及时反馈指导,促进学生改进提高。教师每周检查评价学生实习情况,记录问题并与学生沟通,帮助学生成长[8]-[10]。

6. 改革实践效果

通过一系列改革实践,化工专业生产实习取得显著成效。学生实践、创新和解决复杂工程问题的能力显著提升,实习表现得到企业高度认可。实习教学质量不断提高,为学生就业和职业发展奠定坚实基础。持续改进机制有效运行,不断优化实习教学内容和方法,使实习更好地适应工程认证要求和行业发展需求[11]。

6.1. 学生能力提升显著

以 JN60 焦炉推焦计划制定为例:改革前 12 组学生中仅 3 组(25%)能独立完成计划编制,改革后采用岗位模拟和双导师制,10 组(83.3%)成功制定合规计划。工程认证推动的生产实习变革,本质是将化工专业教育从“知识传递”转向“能力锻造”。当学生在实习中能独立解决生产实践问题,工程教育的“毕业要求达成度”才能真正落地。这不仅是教学环节的优化,更是对化工高等教育本质的回归。对比改革前后学生在实习中的表现,参与改革后的学生实践操作能力有较大提升,在解决复杂工程问题能力方面,能够独立提出有效解决方案的学生比例有所提高。

6.2. 企业满意度大幅提高

在校企联合培养环节中,根据企业对实习学生的评价反馈数据显示,改革后企业对实习学生的满意度有所提升,双师型教师团队通过调查问卷显示,企业导师对学生实践能力满意度为 92.0%。企业评价主要集中在学生的专业技能提升、团队协作能力以及解决实际问题的能力上,认为改革后的学生能更快适应企业工作节奏,为企业创造更多价值。

6.3. 教学质量明显改善

经以上教学改革后,对学生进行实习教学的满意度调查结果显示,满意度较上一届调查结果提升接近 10%。学生表示对改革措施总体满意,教学质量有所提高。同时,教师在实习教学中的教学效果评估也得到了显著提升,持续改进机制有效运行,不断优化实习教学内容和方法,使实习更好地适应工程认证要求和行业发展需求。

7. 结论

在工程认证背景下,化工专业生产实习改革与实践是提高人才培养质量的关键。通过创新教学模式、强化监督管理和完善评价考核体系等改革措施,能有效提升实习质量,坚持以学生为中心、成果导向和持续改进理念,不断探索创新,推动化工专业生产实习教学持续发展,为化工行业培养更多高素质应用型人才。

参考文献

- [1] 张艳维, 张楠, 宋海香, 等. 新工科背景下化工类实习模式探索[J]. 安徽化工, 2021, 47(2): 145-147.
- [2] 顾洪溪, 杜鹃, 文平, 等. 新工科背景下化工专业实践基地建设的思考与探索[J]. 云南化工, 2024, 51(2): 112-114.
- [3] 王忠兵, 张大伟, 张卫新, 等. 校企深度融合的化工类专业实习教学方式的探索与实践[J]. 安徽化工, 2021, 47(5):

- 99-101.
- [4] 朱凌岳, 荆国林, 胡烨, 等. 新工科背景下面向安全环保素质能力提升的化工专业生产实习教学研究[J]. 化工教学, 2023, 49(1): 134-167.
 - [5] 郑丽萍, 李玉玲, 霍丽, 等. 新工科背景下应用型本科院校化工专业认识实习的教学改革探索与创新[J]. 广东化工, 2020, 47(2): 206-219.
 - [6] 王建敏, 张小毛, 张先明, 等. 虚拟仿真实训与化工专业生产实习结合的探索与实践[J]. 内蒙古石油化工, 2024(1): 76-78.
 - [7] 孙章, 谢全安, 陈红萍, 等. 虚实结合的煤化工专业生产实习的教学改革与实践[J]. 广州化工, 2021, 49(16): 208-230.
 - [8] 俞俊, 陈桂娥, 孟涛, 等. 智能化现代工厂虚拟仿真实习在应用型化工人才培养中的应用[J]. 化工高等教育, 2021, 38(2): 92-99.
 - [9] 吴锋景, 刘小娟, 邓继勇, 等. 应用型本科高校中化工虚拟仿真实验教学探索[J]. 广东化工, 2016(20): 204-205.
 - [10] 刘蓉, 袁光辉, 李涛, 等. “多层次双融合”地方应用型本科高校化学化工类专业人才培养模式的探析[J]. 广东化工, 2022(17): 246-248.
 - [11] 李勇, 颜森, 李莹, 等. OBE 理念下的“人工智能基础”课程建设方案探析[J]. 教育教学论坛, 2023(52): 74-77.