

Research on the teaching reform of Process Equipment Manufacturing and Testing under the background of industry-education integration

Qing Cui¹ Shuai Guan² Lingling Zhou¹ Haiyang Geng¹ Yubo Gao¹

1. Harbin Petroleum Institute, Harbin, Heilongjiang, 150028, China

2. Harbin Electric Machinery Factory Co., LTD., Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract

With the transformation and upgrading of China's manufacturing industry and the promotion of high-quality development, the industrial demand for high-quality technical talents is increasing day by day. As the core course of training engineering and technical talents, the course of Process Equipment Manufacturing and Testing is faced with challenges such as the disconnection between the teaching content and the industry needs, insufficient practical teaching and the imperfect assessment and evaluation system. In order to meet the needs of modern manufacturing industry, this research proposes to reform the teaching course of "Process Equipment Manufacturing and Testing" under the background of the integration of industry and education, focusing on the four aspects of teaching content, teaching methods, practical teaching and assessment and evaluation.

Keywords

background of industry-education integration; Process Equipment Manufacturing and Testing; teaching reform; research and practice

产教融合背景下《过程装备制造与检测》教学改革研究

崔清¹ 关帅² 周玲玲¹ 耿海洋¹ 高宇博¹

1. 哈尔滨石油学院, 中国·黑龙江 哈尔滨 150028

2. 哈尔滨电机厂有限责任公司, 中国·黑龙江 哈尔滨 150000

摘要

随着我国制造业的转型升级和高质量发展的推进, 产业对高素质技术技能人才的需求日益增加。《过程装备制造与检测》课程作为培养工程技术人才的核心课程, 面临教学内容与行业需求脱节、实践教学不足以及考核评价体系不完善等挑战。为了适应现代制造业的需求, 本研究提出在产教融合背景下对《过程装备制造与检测》课程进行教学改革, 重点从教学内容、教学方法、实践教学和考核评价四个方面进行创新。

关键词

产教融合背景; 《过程装备制造与检测》; 教学改革; 研究; 实践

1 前言

随着我国制造业转型升级和高质量发展的推进, 产业对高素质技术技能人才的需求日益增加。《过程装备制造与检测》课程作为培养工程技术人才的核心课程, 承担着为行业输送技术性强、实践能力突出的专业人员的任务。然而, 当前的教学模式依然存在一定的局限性, 尤其是在教学内容与行业需求之间的脱节、实践教学的不足以及考核评价体系

的不完善等问题, 影响了学生的实践能力和创新思维的培养。在这一背景下, 国家提出了加快产教融合、校企合作的战略, 以促进教育内容与产业需求的紧密结合。正是顺应这一发展潮流, 《过程装备制造与检测》课程的教学改革尤为必要。通过改进教学内容、创新教学方法、加强实践环节、完善考核评价体系, 帮助学生更好地适应未来制造业发展的需要, 并切实增强他们专业、实践和创新等方面能力。因而, 基于产教融合背景下《过程装备制造与检测》教学改革地开展, 既是提升课程教学质量的迫切需求, 又是培养适应未来技术和产业需求的高素质人才的保障。

【项目名称】产教融合背景下《过程装备制造与检测》教学改革研究与实践(项目编号: hsyigy202410)。

【作者简介】崔清(1987-), 女, 中国黑龙江哈尔滨人, 硕士, 副教授, 从事过程装备与控制工程专业教学研究。

2 产教融合背景下《过程装备制造与检测》教学改革

2.1 教学内容改革

2.1.1 教学内容的更新

原有教学内容逐渐暴露出与产业发展脱节的问题，这是随着制造业技术的快速发展，尤其是智能制造、数字化控制、精密制造等领域的突破所导致的。因此，课程内容的更新要从以下几个方面着手：一是增加过程装备制造中的智能制造、物联网、大数据以及人工智能应用等内容，并密切结合行业的最新技术发展。例如，基于物联网的设备状态监控技术、基于大数据设备故障预测技术等内容。二是强化传统工艺及检测技术教学深度，如针对精密制造和高性能材料的加工与检测技术的细化介绍，包括先进的激光测量技术、超声波检测技术、智能化无损检测技术等，这有助于学生由传统技术平稳向新兴技术学习过渡。三是《过程装备制造与检测》教学内容要更新环保、节能减排技术方面的内容。在课程中要向学生讲授如何将可持续发展技术以及绿色制造理念融入装备制造过程、检测中。通过对《过程装备制造与检测》教学内容的更新将有助于学生全面了解设备制造、检测的前沿技术以及行业发展的实际需求，确保他们未来在行业中具备实际操作能力。

2.1.2 内容的行业对接与模块化设计

行业对接和模块化设计是教学内容改革另一个重点。课程内容要根据现代制造业的多样化需求，针对不同行业的特点加以调整，通过采用模块化设计的办法，做到无缝对接行业需求，以培养出满足对不同行业要求的毕业生。一是教学模块要根据不同行业的需要进行设计，同时为满足不同层次学生的学习需求模块设计时也必须考虑到他们学习水平，采取基础模块+进阶模块形式。前者教学内容包括设备制造、常规检测技术的基本理论知识；而进阶模块则要涉及智能控制技术、机器人在装备制造方面应用以及基于物联网的设备状态监控技术、基于大数据的设备故障预测技术等前沿内容。二是在课程设置上，理论教学与实践教学要紧密结合，每个模块都要包含相应的实验和实训内容，这样才能保证学生更好地将所学知识予以应用，并增强他们的实际操作能力，从而提升其培养质量。总的来说，《过程装备制造与检测》教学改革中内容的行业对接与模块化设计旨在为学生提供更深层次以及针对性的专业知识，以促使他们更好地适应行业的工作需要。

2.2 教学方法改革

2.2.1 教学方法的多样化与创新

提高《过程装备制造与检测》教学质量另一关键因素在于教学方法改革的多元化与创新。一是传统《过程装备制造与检测》课堂教学模式已不能适应产教融合的需要，应引入以案例教学法。教师通过对实际案例的分析，帮助学生对设备制造、检测等方面复杂问题进行深入的了解。例如，

在讲解工艺装备的性能测试时，学校通过邀请合作企业专家对实际装备中的技术难点进行分析，让学生直接接触真实案例，并结合所学在课堂上讨论解决方案。二是课程教学中要引入问题导向学习（PBL）法。教师基于《过程装备制造与检测》教学内容，通过问题情境与相关任务设计并结合学生分组方式，以激发他们学习兴趣、培养团队协作以及解决问题能力。三是课程教学中引入项目化学习（JBL）。在《过程装备制造与检测》教学过程中，学校与合作企业将实际的装备制造、检测等项目引入课堂，组织学生进行设备设计、制造和检测的全过程模拟，引导学生逐步建立跨学科的知识框架，增强他们解决项目复杂问题的能力。四是翻转课堂在课程教学中的应用。教师选取《过程装备制造与检测》中部分基础理论内容由学生利用课余时间自学，随后在下次课程上组织他们互动讨论或实操，以进一步深化对知识的理解与应用。

2.2.2 信息技术与智能化手段的融合

在信息技术和智能化手段迅猛发展背景下，为提升《过程装备制造与检测》教改成效，教学手段的改革也需与时俱进。一是课程教学可以利用虚拟仿真技术，为学生提供真实的模拟环境，对复杂的设备制造与检测过程、工艺或技术应用有直观认识以及模拟操作。具体而言，学生借助虚拟仿真技术可以不受某设备缺少、操作失误引发设备损坏等因素影响，反复进行操作与实验，从而逐渐熟练并掌握具体设备的使用技巧和故障检测排除方法。比如数控机床的操作，教师就可以先利用虚拟仿真软件让学生进行模拟，这样能够让他们对不同工况下设备的性能直观掌握，并且也可以实时调整模拟操作策略，增强其实践能力。二是利用基于信息技术的在线学习平台给学生提供个性化学习体验。学校结合教学工作需求与软件供应商共同开发智能学习系统，该系统应用中让学生可以根据自己的《过程装备制造与检测》学习进度及所掌握知识制定个性化学习计划。如：结合大数据技术，系统结合学生课程学习数据自动为他们推荐与其进度、水平相匹配的学习资料，助力学生专业技能提高；同时利用AI技术分析学生的学习行为，教师对后者学习进度实时掌握，随后能够有的放矢地对教学策略进行有针对性的调整，从而使《过程装备制造与检测》教改成效提高。

2.3 实践教学改革

2.3.1 实践教学环节的深化与拓展

为促使学生实践能力与综合素质提升，就必须深化与拓展《过程装备制造与检测》课程实践教学改革。一是以丰富实践内容和形式，增强学生实践操作经验，并紧密结合行业实际需求。如：除了传统的设备操作实训外，学校在《过程装备制造与检测》课程教改中结合行业需求为导向的专项实践内容，例如基于智能制造的装备检测与维护实验，从而增强学生智能化设备操作和检测水平。二是强化以项目为导向的教学模式，即采取学生参与到项目全过程，从而让他们

掌握设备制造和检测的全链条技能。对此,学校可以通过校企合作引入实际项目,教师带着学生从项目的方案设计、设备选型、组装到最后的检测调试全过程都参与其中。在这个过程中,企业专家的指导必不可少,他们能够确保《过程装备制造与检测》课程教改内容与行业标准同步,并为学生提供具体的技术支持和实践建议。三是构建跨学科综合实训室,鼓励并引导学生跨专业学习。比如,学校建立过程装备的虚拟仿真与实际操作结合的综合实验平台,随后让学生借助虚拟仿真技术模拟掌握设备的运行原理和操作流程再进行实操,以提高实践教学有效性。

2.3.2 产学研合作平台的建设

《过程装备制造与检测》实践教学改革中,产学研合作平台的建设起着举足轻重的作用。一是学校应与行业内优秀企业建立紧密的合作关系,共同设计课程和符合行业需要的实践项目,以保证教学内容与行业技术前沿同步。如:学校可与装备制造企业共同开发课题,邀请企业工程师参加课程教学和实训项目指导,从而让学生得到更好的培育。同时,学校对于企业资源地引进还可以让后者提供设备与场地,随后组织学生到现场开展教学,以让他们能够对所学的知识有直观认识。二是建立校企实践基地,使学生能够进入企业生产现场,参与到实际生产与检测过程中,面对真实的生产环境与设备问题,培养其解决复杂问题的能力。通过校企联合培养模式,学生能够提前进入企业实习,了解行业标准、操作流程、设备维护方面的要求以及进行实操,这对于提升他们培养质量大有帮助。另外,《过程装备制造与检测》实践教学改革还应注重研究院所与企业项目研发等资源地合作,特别是过程装备的创新设计与检测技术研发方面的项目。学校应积极寻找这些方面的资源和项目,并与对方联合开展研发,在该过程中让学生参与到其中,以提升其创新能力。

2.4 考核评价改革

构建多元化考核评价体系是《过程装备制造与检测》课程教学改革中必不可少的内容。以往单一考试评价方法不能对学生综合能力进行全面的评价,因而教学考核评价改革重点在于对学生包括理论知识、操作能力、工程实务能力和创新思维等多维度进行综合考核。一是以传统的笔试结合网上考试的方式,保证有效考核学生该课程基础知识的掌握程

度。另外在实际操作部分以项目化考核模式开展,通过学生参加真实或模拟的项目,随后对其在团队协作、项目推进过程中的表现考核其综合能力。借助项目为导向的考核评价形式,既可以展示学生们对工艺装备设计与检测的认识,又能够锻炼他们在实际工作中解决问题的能力。二是对学生提出创新设计方案、改进检测流程、技术研发及创新等内容可以作为其创新思维的考核。同时,以学生自评、同伴评价为重点实行过程性考核,从而及时掌握他们在《过程装备制造与检测》教改后的学习进度及遇到哪些問題,以促使自身不断提高。三是学校应与合作企业联合建立考核评价标准,一方面保证考核内容与方法符合行业实际,另一方面则有助于实施课程教改后培育出满足企业用人标准的毕业生。除参与考核评价标准建设外,学校还应邀请合作企业派遣专家一同参与到项目答辩、实习报告的评审及实践考核等环节指导、考评,以行业视角给予反馈和评价,从而提升教学与学生培养质量。

3 结语

综上所述,本文就产教融合背景下《过程装备制造与检测》课程的教改从教学内容、教学方法、实践教学以及考核评价四个方面创新展开论述,以期能提高课程教学质量,增强学生的综合素质和实践能力。同时为让学生更好地适应现代制造业行业需求与技术发展,还应强化校企合作及行业对接。今后随着课程改革的深入推进,将为促进教育和产业的深度融合、培养具有创新和实践能力的人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 冀国俊.科研反哺教学在“过程装备制造与检测”课程教学中的应用[J].化学工程与装备,2021(5):258-259.
- [2] 王国荣.《过程装备制造与检测》过程性评价教学改革研究[J].山东化工,2018,47(5):2.
- [3] 丁昌,应妮,刘亚莉,等.基于工程案例的过程装备制造与检测课程教学改革研究[J].中国现代教育装备,2019(1):3.
- [4] 朱敏,金浩哲,贾剑鹏,等.“过程装备制造与检测”专业课程的互动式教学实践与探讨[C]//第十四届全国高等学校过程装备与控制工程专业教学与科研校际交流会.教育部,2015.