

产教融合背景下机械制图课程 SC-OBE 教学模式构建探究

褚文君 周天宇

(哈尔滨华德学院智能制造工程学院 黑龙江 哈尔滨 150025)

摘要:在产教融合背景下,互联网发展和科技进步促使机械制造行业发生了深刻变革,数智化转型、绿色低碳发展、全球化重构和企业组织模式创新等多维度变化,对高校机械类专业的人才培养提出了更高要求。文章对产教融合背景下的机械制图课程 SC-OBE 教学模式构建进行探究,以此提升学生学习实效,同时为高校机械类课程实践和教学模式创新提供有益借鉴。

关键词:产教融合;机械制图课程;SC-OBE 教学模式;教学改革

注:本文系 2024 年度黑龙江省高等教育教学改革研究课题“基于跨校虚拟教研室的高校机械类特色人才培养的改革与实践”(SJGYB2024848)研究成果。

Exploration on the construction of the SC-OBE Teaching Model for Mechanical Drawing Courses under the Background of Industry-Education Integration

Wenjun Chu Tianyu Zhou

(School of Intelligent Manufacturing Engineering, Harbin Huade University Harbin Heilongjiang 150025)

ABSTRACT: In the context of the integration of industry and education, the development of the Internet and scientific and technological progress have led to profound changes in the manufacturing industry. Multidimensional changes such as digital and intellectual transformation, green and low-carbon development, globalization reconstruction and enterprise organizational model innovation also put forward higher requirements for the talent cultivation of mechanical majors in colleges and universities. The paper constructs the SC-OBE teaching mode for mechanical drawing courses to enhance students' learning effectiveness and provide useful references for the practice and teaching mode innovation of mechanical courses in universities.

KEYWORDS: Integration of industry and education; Mechanical drawing courses; Reform in education

机械制图是机械类专业的基础性课程,旨在培养学生识图、绘图、建模、工程规范等应用能力,是连接机械设计与实际制造、装配和检测的关键环节。随着科技的发展,机械制造行业对机械工程类人才的素质和能力要求发生了变化,这要求高校对人才培养过程做出适应性调整,探索创新教学模式。产教融合是打破校企壁垒、实现知行合一的核心路径,SC-OBE(以学生为中心和产出导向教育)教学模式则以学生发展为中心、岗位成果为导向、持续改进为机制。实现产教融合与 SC-OBE 教学模式的

双向赋能,有助于突破传统教学局限,精准对接机械制造行业岗位需求。本文通过构建机械制图课程 SC-OBE 教学模式,以期实现产教融合背景下机械类高素质应用型人才的培养目标。

一、产教融合背景下机械制图课程的教学痛点

(一)学生空间想象能力不足,制图规范意识薄弱
传统机械制图课程以理论知识的讲解为主,对三维建模、二维工程图自动生成、CAD 标准库应用、

收稿日期:2026-06-11

作者简介:褚文君(1980—),女,哈尔滨华德学院智能制造工程学院讲师,研究方向为机械设计及理论;周天宇(1994—),男,哈尔滨华德学院智能制造工程学院助教,研究方向为机械设计制造及其自动化。

图纸规范检查等内容涉及较少,学生学习后仍不会使用专业软件开展真实的工程图纸绘制工作。由于传统机械制图课程对智能制造、数字化设计、精密检测等现代工程技术涉及较少^[1],教学内容偏向传统手工制图,未能及时吸纳机械制造行业的新技术、新标准,导致学生空间想象能力不足,制图规范意识薄弱,工程图学基础不够牢固。

(二) 教学内容与产业需求脱节,难以契合企业人才需求

目前,机械制图课程教材图例简单,脱离企业真实场景。教材图例和配套习题题库往往为理想化、简化的零件,其结构典型、突出,但是与工程实际脱节,对倒角、圆角、退刀槽、工艺孔等零件局部结构特征的细节描绘较少,与真实的零件结构差距较大。尤其是与复杂的箱体、焊接件、液压元件、装配体等实际工程图纸相比,现有教学图样结构过于简化,缺少细节,导致学生难以满足机械制造行业岗位对工程识图能力的需求。

(三) 教学内容讲解浅显、评价体系单一

传统机械制图课程的教学重点在于机件内外形的掌握,教师对国标更新后的几何公差、表面粗糙度、尺寸链、基准体系、技术要求等工程核心概念讲解浅显,实践教学占比不足,导致学生只懂得“画图”,却不了解图纸对加工、装配、检验的重要性及其实际要求。此外,传统机械制图课程以教师为中心,课程评价体系单一,缺乏多元主体参与,难以有效衡量学生的工程综合素养^[2]。

二、产教融合背景下机械制图课程 SC-OBE 教学模式构建

(一) 三维度课程目标

产教融合背景下,在机械制图课程 SC-OBE 教学模式构建过程中,可将机械制图课程的教学目标分为三个维度,即知识目标、能力目标和素养目标。OBE 理念强调,以最终岗位能力为起点,反向设计教学内容与目标,先明确企业所需要的能力,再据此倒推学生学习内容和学习方法。结合机械类专业学生就业情况和机械制造行业的企业需求,从机械设计、工艺、加工、质检等岗位实际需求出发,明确学生毕业时应具备的识图、绘图、审图、工程规范等应用能力,以此为机械制图课程教学总目标。

第一,对标企业生产要求,更新知识目标。学生应掌握机械制图的国标、相关制图技术规范,熟悉企业数字化制图准则与图纸审签流程,摒弃陈旧

知识,遵守行业最新标准。第二,对标企业生产要求,制定能力目标。学生需要具备较强的空间想象能力,能熟练完成二维图纸与三维模型的双向转换;能规范完成典型零件/装配体的手绘、CAD 二维绘图、SolidWorks 工程图绘等;能识读、审读企业真实机械图纸,排查图纸错误,具备基础的工程测绘能力;具备团队协作、图纸讲解与规范表达能力,适配机械设计、工艺、加工、质检等岗位的基础要求。第三,对标企业生产要求,完善素养目标。学生应树立严谨的工程规范意识、质量意识与标准意识,培养精益求精的工匠精神,养成自主学习、协作探究、耐心细致的学习习惯,契合机械制造行业职业素养要求。

(二) SC-OBE 教学模式的实施路径

第一,以 OBE 理念反向重构机械制图课程内容,摒弃陈旧知识。教师可打破传统教材“点线面-三视图-零件图-装配图”的线性知识编排逻辑,联合机械企业的技术人员,以对应岗位的真实工作任务为教学目标,重构机械制图模块化课程内容,剔除陈旧、冗余的纯理论知识,增加工程化、数字化内容。

第二,以 SC 理念重塑课堂形态。教师应以学生为主体,采用“课前推送+翻转课堂+项目驱动+小组协作+互评互审+虚实结合”的创新教学方法,并嵌入产教融合场景,让学生实现“做中学、学中悟”。在课前推送环节,教师可利用学习通线上教学平台,上传教学视频、企业图纸案例、国标规范等学习资源,让学生自主完成基础理论知识学习。在翻转课堂环节,教师应合理压缩理论知识讲授时间,将主要时间用于学生绘图、建模、小组讨论、问题答疑,教师仅作为引导者、纠错者与规范把关者,充分落实学生主体地位。在项目驱动环节,教师需要以企业真实机械零件、装配体制图与测绘为核心项目,将课程内容拆解为若干子项目,贯穿整个教学周期。在互评互审环节,小组间互评打分,教师结合行业规范进行点评,培养学生的团队协作与审图能力。在虚实结合环节,采用“三维模型+虚拟仿真+实物教具”的教学模式,帮助学生理解零件内部结构与零件间的装配关系,降低学习难度,提高学习效率。

三、产教融合背景下机械制图课程 SC-OBE 教学模式实践效果

(一) 学生学习能力显著提升,学习主动性不断增强

不同于传统教学被动临摹、死记硬背的低效模式,SC 理念突出学生主体地位,通过项目驱动、小

组协作、实战任务,激发学生自主探究意愿^[3]。在实施 SC-OBE 教学模式后,学生课堂参与率明显提高,课后主动开展实操练习、小组研讨、错题整改的学生占比显著提升,学生空间想象能力不足、制图规范意识薄弱等痛点得到有效解决。

本研究以实施 SC-OBE 教学模式的班级为实验组,以实施传统教学模式的班级为对照组。对两组学生的课程综合成绩进行对比分析后发现,实验组学生的机械制图课程平均成绩提升了 4 分,图纸绘制正确率、尺寸标注规范率、视图表达准确率均显著提升,课程成绩达到中等以上的人数明显增多,优秀学生占比明显提升,学生整体学习质量显著提高。

(二) 学生就业竞争力增强,契合企业人才需求

在产教融合背景下,SC-OBE 教学模式以岗位成果为导向,将机械制图课程内容精准对接机械制造行业岗位核心技能,不仅使毕业后从事机械制造行业岗位工作的人数显著增多,而且增强了学生的职业适应能力,节省了企业的岗前培训成本。根据参与校企合作企业的反馈,以 SC-OBE 教学模式培养的学生,其图纸识读与绘制能力显著提升,岗位适应周期缩短一半以上,部分学生可独立完成简单零件的图纸测绘与修改工作。

在技能竞赛与职业资格证书考试方面,SC-OBE 教学模式的教学效果同样突出。以该教学模式培养的学生,在省级和国家级机械制图类大赛中获奖的比例显著提高,其中,2023、2024 年哈尔滨华德学院智能制造工程学院学生未获得国家级奖项,2025 年该学院学生共获得第十八届“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛国家级二等奖一项、三等奖一项,第十六届黑龙江省“龙江杯”大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛暨第十八届全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛黑龙江省预选赛获奖学生人数为 8 人。同时,在 SC-OBE 教学模式下,学生对机械制图课程的学习热情显著提高,就业核心竞争力不断增强,整体就业率与就业质量均优于未采用 SC-OBE 教学模式的传统班级。

(三) 推动课程教学改革深化,提升教师教学与实践能力

在 SC-OBE 教学模式下,机械制图课程教师革新了教学理念,优化了教学方法,同时结合企业需求更新了课程教学内容。教师通过深入企业调研、参与企业项目实践、联合企业导师开发教学案例,提升了自身工程实践能力与教学研发能力,摆脱了理论与实践脱节的困境。同时,教师通过构建全过程评价体系,使机械制图课程教学效果可衡量、可反馈、可改进,并根据学生成果达成情况及时调整教学重难点与进度,实现教学质量的持续优化。另外,课程教学改革成果可被转化为教学案例、学术论文、校本教材,推动机械类专业基础课程整体教学水平提升,形成“教学改革-人才培养-产业适配”的良性循环。

综上所述,本文通过构建机械制图课程 SC-OBE 教学模式,有效解决了学生空间想象能力不足、制图规范意识薄弱、教学内容与产业需求脱节、难以契合企业人才需求、教学内容讲解浅显、评价体系单一等问题。该模式不仅能提升学生的工程实践能力与就业竞争力,还能推动课程教学改革与产教融合的双向赋能,为高校机械类课程实践和教学模式创新提供有益借鉴。

参考文献:

- [1] 马春俊.机械制图与 CAD 课程数字化教学改革研究[J].造纸装备及材料,2024(7):234-236.
- [2] 蒋碌权,覃勇,卫晨曦,等.机械制图课程数字化教学模式改革研究[J].造纸装备及材料,2025(4):183-185.
- [3] 孔琳,王哲.校企合作背景下高职机械 CAD/CAM 课程数字化教学改革与实践[J].时代汽车,2026(5):44-46.

版权 © 2026 归作者及香港致源出版有限公司所有。

本刊遵循知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议 (CC BY - NC 4.0) 开放获取。

详情请参阅 :<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

