

基于 OBE 理念的材料成型专业实践教学建设与优化

张玺 朱磊 武冰冰 刘刚

(南阳理工学院智能制造学院 河南 南阳 473004)

摘要: 基于成果导向理念,对材料成型及控制工程专业的实践教学环节进行了构建与完善。根据专业教学方向分学期、分模块建立了模块化实践教学课程体系。教学中变革实践教学模式,突出任务式学习,加强现场教学和企业实践环节,优化虚拟仿真教学,深度融入课程思政,重点培养学生的实际动手能力。

关键词: 实践教学; 成果导向; 课程体系

0 引言

工程教育认证是我国高等教育的重要组成部分,倡导以学生为中心、成果导向(Outcome-Based Education, OBE)和持续改进的基本理念。其中,OBE理念在以学生为中心的基础上,强调要加强专业性教学设计和教学实施,关注学生学习后的最终成果,并以此为导向建立有效的教学质量监控和持续改进机制,评价专业教育的有效性。

在此背景下,积极探索和开展基于OBE理念的材料成型及控制工程专业(以下简称“材料成型专业”)实践教学建设研究,改革和完善现有实践教学体系和模式,强化实践教学环节,建立健全实践教学的全过程管理机制,既符合社会经济发展对高素质应用型工程技术人才职业能力与技能的要求,也是提高材料成型专业办学实力和人才培养质量的根本保证。

1 本专业实践教学模块分析

南阳理工学院材料成型及控制工程专业作为先进制造业和智能制造技术的核心组成部分,实验教学主要依托河南省镁铝合金成型及检测工程技术研究中心,建立了铸造技术、金相与热处理、焊接技术、材料性能检测等实验室,主要承担本专业及相近专业的实践(实验)课程的教学任务。

在本专业最新版本科人才培养方案中,实践类课程为42学分,占总学分的24.14%,符合工程教育认证的基本要求,如下表所示。实践教学环节开设的专业实践类课程主要包括工程训练、制图实训、三维CAD软件实训、精密测量实训、机械设计基础课程设计、压铸/冲压模具设计课程设计、模具设计CAD、焊接机器人技术及应用、焊接技能综合实训、生产实习和毕业设计(论文)等课程,针对性培养学生的工程制图、模具设计、机器人焊接及材料性能检测分析等专业技能的实际动手能力。

在实践课程教学之外,本专业还按年度分别举行手工绘图大赛、热处理与金相制备大赛、三维建模设计大赛等专业技能竞赛,分别针对大一、大二和大三的学生,并设置相应的奖项,进行学分绩点和奖金奖励,以激励学生将所学专业知识应用在实践中。

2 实践教学改革的的主要内容

2.1 构建与完善实践教学课程体系

在新版培养方案中,改革和完善现有的实践教学体系和实践模式,遵循先基础、后专业的原则,制定科学合理的实践教学计划,设置具有层次性、渐进性、可操作性的实践教学内容。将制图实训、工程训练、热处理与金相制备、三维CAD软件实训、精密测量实训、材料性能测试、机械设计基础课程设计等基础性的实践课

表 材料成型及控制工程专业 2021 版培养方案的课程体系构成及学分比例

课程分类	人文和社会科学类课程 (15%)		数学与自然 科学类课程 (15%)	学科基础和专业课程(30%)				合计	实践类课程 (20%)
				工程基础类 课程	专业基础类 课程	专业类课程			
	必修	选修	必修	必修	必修	选修			
学分	40	10	27	16	27	48	6	174	42
	50			97					
占总学分比例	28.74%		15.52%	55.75%				100.00%	24.14%

程设置在前四学期，将铸造工艺学课程设计、压铸成型工艺及模具设计课程设计、铸造工艺 CAE 实训、焊接技术、冲压工艺及模具设计课程设计、模具设计 CAD、模具制造实训、焊接机器人技术及应用、焊接技能综合实训等专业性强的实践课程设置在五、六、七学期，实施模块化的实践教学。将材料成型专业每年举行的专业技能竞赛纳入实践教学体系，分为手工绘图、热处理与金相制备、三维建模设计等竞赛环节，分别在第二、四、六学期以分散训练、集中竞赛的方式进行。

本专业主要有模具设计与制造、机器人焊接技术两个教学方向。根据教学方向设置两个模块的实践教学课程体系，使其既能交叉融合，又各具特色，如图所示。在每个模块的实践教学中，都包含了理论学习—基础训练—课程设计（实训）—综合技能实训的完整体系。学生在模具设计与制造模块、机器人焊接技术模块的学习过程中，既掌握了基本实践能力，又进行了模拟工程环境的实操训练，在后期的就业中可以获得更多的竞争力。

2.2 突出任务驱动学习

在模具设计课程设计对应的理论课程教学初期即对学生分组，实行组长负责制，分组发放不同铸件或冲压件零件图和任务书，明确设计任务、要求、进度、考核方式，以具体应用为目标，营造工程环境，使学生在学中做、做中学，将理论知识与实践设计紧密结合，实现教、学、做一体化。

以本专业的《冲压工艺及模具设计》及其课程设计为例，挑选难易程度适中的实际冲压件产品零件图，在理论教学初期，对学生分组，以 3 ~ 4 人为宜，组内推荐一名负责任的同学担任组长，把控组内同学的设计进度和设计方向。在相应的课程章节理论知识和设计案例讲解完成之后，留出足够的时间，要求学生对自己小组的冲压件进行相应的工艺分析和设计，并形成设计草稿，以加强理论知识的掌握程度。理论课程学习完成后，学生已经对冲压件的设计过程有了足够的掌握和积累，在随后进行的课程设计实践中更容易上手，有足够的时间完成课程设计任务。

2.3 加强现场教学和企业实践

充分利用拆装实验，让学生动手拆装不同结构的模具，结合实际讲解模具结构及工作过程，促进学生对理论知识的感性认识与灵活掌握，培养学生动手能力、实践能力和创新能力。组织学生去相关企业实地参观压铸、冲压、机器人焊接等生产过程，让学生身临其境，了解真实的生产状态，用所学理论知识分析生产过程，并撰写实习日志和实习报告，充分分析现场参观感受和课堂学习的不足之处，并将结果反馈给教师。教师根据学生的分析结果，改进教学方式和实践模式，完成持续改进。

鼓励学生进入企业进行毕业实习，并在实践中获得毕业设计题目，完成毕业设计任务。在本专业最新版的培养方案中，第七学期仅安排少量选修课程，并保证所

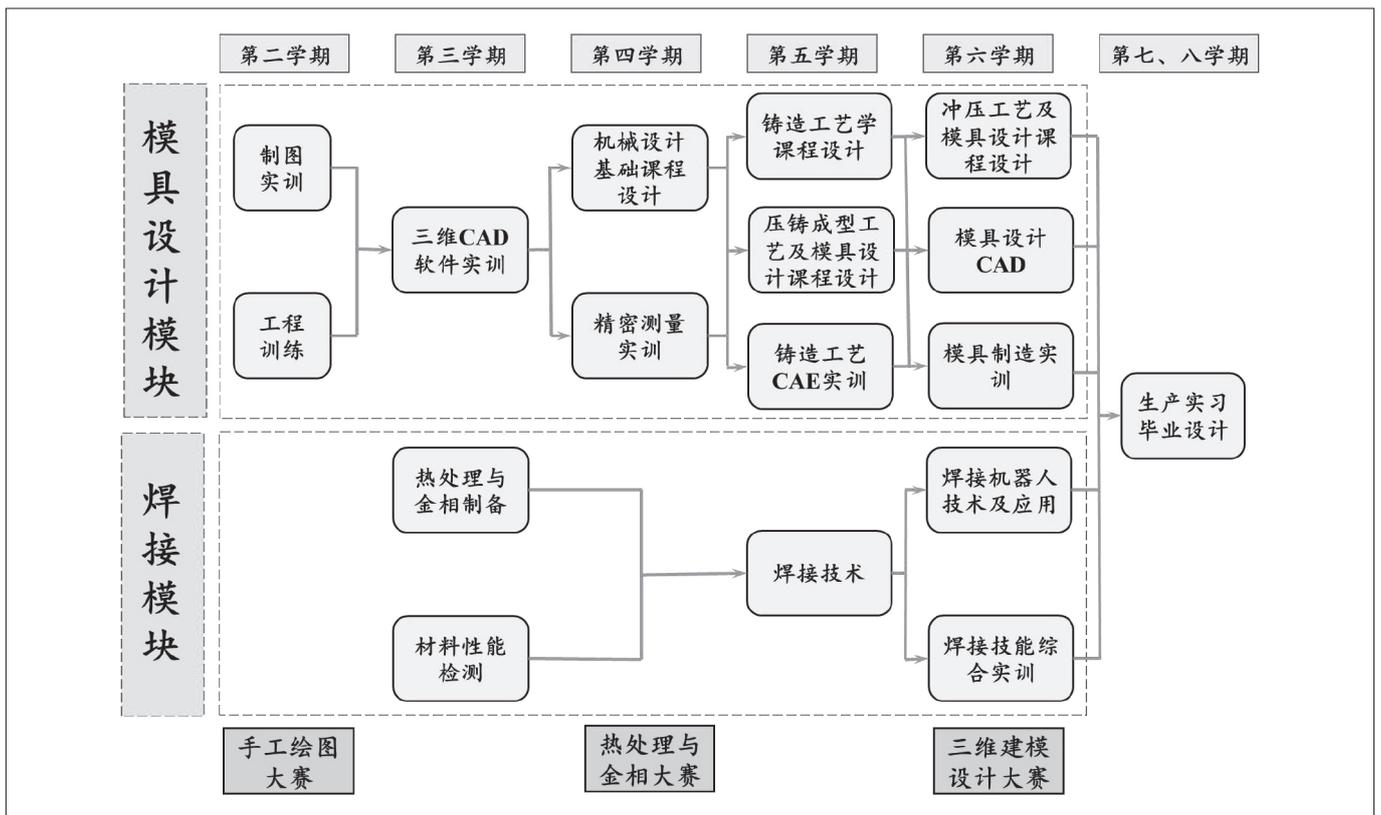


图 材料成型专业实践教学课程体系

有课程可以在第十周之前结课,以便学生能够有充足的时间进行毕业实习和毕业设计。本专业与江苏某智能制造科技股份有限公司、温州某工业股份有限公司等企业进行了多年的订单班式合作,鼓励毕业生在第七学期课程结束后进入相关企业进行毕业实习,根据企业的实际生产情况,在实践中获得毕业设计题目,并在企业指导教师和校内指导教师的共同指导下完成毕业设计任务。

2.4 优化虚拟仿真教学

本专业根据实践教学需要,重新修订相关实践教学课程大纲。在实践教学过程中,注重按照工程教育认证标准、社会对材料成型专业人才的就业素质要求和区域经济发展水平的要求,采取企业流行的先进设计方式,及时调整和拓展材料成型专业实践教学内容,加强虚拟仿真教学。

学校先后购进了UG、CATIA等软件,以逐步淘汰传统的手工或CAD二维绘制模具装配图和零件图模式,引导学生设计和装配三维模具模型,完成模具设计任务。购进了Pro-CAST等软件,引导学生掌握压铸模具铸造工艺的CAE分析方法,对铸件缺陷及压铸模浇铸系统进行分析和优化。购进了DELMIA等软件,引导学生掌握人机工程、焊接工艺模拟、焊接机器人布局与运动模拟等机器人焊接虚拟仿真,在虚拟环境中快速建立人体运动原型和机器人焊接生产线,并对焊接过程进行人体工程分析和焊接工艺分析。

2.5 深度融入课程思政元素

在制定本专业相关实践教学课程大纲时,增加课程育人目标,深度融入课程思政元素,要求学生能够认识到实践教学的意义和重要性,培养其崇尚科学、严谨求实的学习风气,树立正确的人生观和价值观,具有学习专业知识的时代责任感、历史使命感和奉献精神,为今后从事相关的技术工作奠定良好的职业道德素养。

如在《焊接技能综合实训》中,制定的课程育人目标要求学生能够正确认识仿真和分析软件在现代制造业中的重要作用和DELMIA软件的发展状况,具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风,具有“科技报国,强国有我”的使命担当精神。在本课程的实践教学过程中,融入课程思政元素,如讲解焊接发展史、《中国制造2025》,培养学生的爱国情怀和民族自豪感;在制定焊接工艺、完成工件的焊接中培养一丝不苟、耐心沉稳的工匠精神;在创建工业机器人工件坐标系中明白具体

问题具体分析,能够根据具体情况做出选择从而达到事半功倍的效果;在多焊接机器人协同仿真中综合培养勇于探索、辩证思维、不怕失败、做事耐心严谨的优秀品质,增强实践能力和创新意识。

3 结语

基于OBE理念对材料成型及控制工程专业的实践教学环节进行了合理的构建和完善,根据不同的教学模块设置不同的实践教学课程体系,并且完善了教学模式,建立结合工程实例的任务驱动学习方式,加强现场教学和企业实践环节,优化虚拟仿真教学,深度融入课程思政。使学生获得理论学习—基础训练—课程设计(实训)—综合技能实训的完整训练体系,以实践操作为目标,营造工程环境,使学生在学中做、做中学,将理论知识与实践设计紧密结合,实现教、学、做一体化。

基金项目:2020年度南阳理工学院教改项目“工程教育认证背景下材料成型及控制工程专业实践教学改革与建设研究”(NIT2020JY-103);2020年度南阳理工学院教改项目“材料成型及控制工程专业2021版本本科人才培养方案的研究与制定”(470006);2021年度南阳理工学院一流课程“冲压工艺及模具设计”(270303)。

参考文献:

- [1] 刘争,范东华,曾庆光.基于OBE理念的项目式实践教学设置及思考—以“专业综合训练”课程为例[J].教育教学论坛,2021(1):114-117.
- [2] 解芳,张林海,庞兴华,等.基于成果导向的《机械设计一体化课程》改革与实践[J].内燃机与配件,2018(5):259-261.
- [3] 张欣婷.新工科背景下基于OBE-CDIO理念的实践教学探索[J].黑龙江科学,2022,13(5):126-127.
- [4] 高珏,顾亚.OBE理念下“过程控制工程”实践教学改革的探索[J].中国电力教育,2021(9):72-73.
- [5] 王振禄,张九娥,徐刚.新工科背景下基于OBE理念的应用型本科院校实践教学研究[J].甘肃高师学报,2021,26(2):104-106.

作者简介:张玺(1987-),男,汉族,河南南阳人,博士研究生,讲师,研究方向:材料成型及控制工程教改。