

材料成型及控制工程人才培养模式的改革与实践

刘富东

辽宁科技学院冶金与材料工程学院

摘要: 伴随着制造业的转型升级,随着新兴科技的发展,材料成型及控制工程专业的培养出现了新的问题,旧的人才培养模式已经不能适应社会发展对创新型复合型人才的需求。文章通过探究当前人才培养模式问题,给出课程体系改革、实践平台创新、师资队伍加强和创新创业教育深化等方面的对策。经过实践表明,上述措施能够有效地提升学生的工程实践能力、创新能力以及综合素质等方面的能力,为今后的人才培养提供了可以学习的方法。

关键词: 材料成型及控制工程; 人才培养模式; 改革实践

材料成型及控制工程专业属于机械工程和材料科学相结合的领域,是推动制造业实现产业升级的关键支撑性学科。随着智能制造、增材制造等新技术的发展,传统的单一技术型人才模式已经不能满足产业发展的需要。如今企业更多招揽具有跨学科知识,创新思维以及工程实践经验的复合型人才,但是有些高校的人才培育机制仍旧存在诸如课程安排滞后,缺乏实际操作训练,师资力量工程能力欠佳之类的状况,造成大学毕业生就业竞争力下滑。所以,探索适应新工科需求的改革之路,成了改进专业人才培养质量的重点。

一、当前材料成型及控制工程人才培养模式的问题分析

(一) 课程体系与产业需求脱节

材料成型及控制工程专业作为传统的工科专业,较早就开展了校企合作,并建立了一定数量的校外实习基地,在促进学生就业、提升教学质量等方面起到了一定的积极作用。高校的根本目标是培养人才,而企业则是追求利润,利益诉求并不完全一致,这导致部分校企合作实践基地虽已建立,也只是签订框架协议或者仅是挂牌挂名而已,缺乏实质性的内容,最终只得流于表面,难以有效延续。从合作内容看,大多数校企合作仍停留在传统的实习和就业合作阶段,企业并没有真正参与到专业人才培养方案制定、课程体系建设等环节当中。比如某高校该专业课程仍以传统铸造、锻压理论为主,未纳入企业急需的 3D 打印成型控制、智能检测技术等内容,学生实习也多是参观观摩,无法参与实际生产,导致毕业时难以快速适配企业岗位需求。

(二) 实践环节缺乏系统性

实践教学部分对学生工程能力的培养起到决定作用,而现阶段的实验教学中还存在着“重验证、轻创新”的问题。实验课的内容大多侧重基础的操作训练上,综合性和设计性实验所占的比例较小。比如,有些高校的金属塑性成型实验只要求学生完成标准试件加工,不包含工艺参数优化、缺陷分析等工程实际问题。除此之外,校企合作大多只停留在实习参观的层面,并没有给学生创造更多深入参与到企业的项目当中去的机会,从而使理论和实际出现偏差。

(三) 师资队伍工程能力不足

一些高校教师缺少企业工程经历,实践教学往往用“科学模式”代替“工程模式”,像讲解成型工艺的时候,教师更多重视理论推导,忽视实际生产里的工艺约束,成本控制这类工程要素。除此之外,高校对于教师工程能力的考核机制不够健全,使得教师参加企业实践的动力不足,在这样的情况下学生很难从课堂中学到真正的工程思维。

二、材料成型及控制工程人才培养模式改革的路径探索

(一) 跨学科课程体系的构建与产业需求对接的强化

材料成型及控制工程是典型的交叉学科,它的人才培养要打破传统的学科体系约束,建立起以产业需求为牵引的跨学科课程体系。高校应立足智能制造、绿色制造等新兴产业方向,则是融合了机械工程、材料科学、自动化控制、计算机技术等诸多知识形成的“基础-专业-前沿”三级课程。从基本课程角度出发,可以开授诸如“工程材料与热处理”、“机械设计原理”

基金项目: 辽宁科技学院 2021 年本科教学改革研究项目(项目编号: 202101033); 辽宁科技学院 2025 年博士科研启动基金项目(项目编号: 2505B06)。

等相关科目来打好基础;从专业知识角度来说,设立有“智能成型设备与控制系统”,以及“数字模具设计”的跨领域学科单元以加强学生对于多场耦合、智能控制等先进技术知识的学习;从最新的学科方向来讲,则会纳入有关于“增材制造工艺与装备”,以及“工业互联网与成形过程监控”之类的新型研究领域来使学生们跟上技术演进的步伐。

(二) 构建“三层次”实践平台以提升工程实践能力

材料成型及控制工程人才培养中培养学生的实践能力是最主要的内容。学校要建立“基础实验—专业实践—创新研究”的三层次平台,并建立起循序渐进的能力培养体系。基础实验部分,通过金属材料力学性能测试、成型工艺模拟等实验来培养学生基本的操作技能和实验设计能力,并且使学生养成严谨的科学态度和规范的操作习惯。从专业的角度来讲,引入企业的真实生产案例,设置了“汽车零部件成型缺陷分析”、“航空构件精密加工工艺优化”等综合性项目,要求学生应用所学知识去解决工程中的实际问题,从而培养系统思维和解决问题的能力。创新研究层,在校企合作项目、学科竞赛等途径下,促使学生参与到企业技术攻关及新产品研发之中去,针对新能源汽车轻量化的需求,对新型合金材料成型工艺进行研究等,让学生在实际的工程环境里锻炼自己的创新实践能力。为了保证平台正常运转,高校应完善实验设备管理及校企合作制度,使得实践资源同企业生产一线相接轨,并请来工程师指导实践环节,实行双导师制即校内校外共同教授学生。

(三) 推进“双师双能型”师资队伍建设以增强教学工程性

师资队伍的工程化水平会影响培养人才的质量,所以高校应该加强“双师双能型”教师队伍建设,创建“企业挂职—项目实践—能力认证”三位一体的培养模式来提高教师的工程背景和实际操作能力。具体来说,学校可以与企业共同建立教师的工程实践基地,在企业中安排教师定期参与到实际项目中去开展技术研发、工艺改进等工作,从而能够更好地了解企业的生产过程以及对技术的要求,像参与汽车覆盖件冲压工艺的改善,航空航天钛合金成形等核心技术的研发,把企业最新的研究成果转化为教育的资源。同时建立教师工程能力考核机制,把企业的项目参与情况、技术成果转化以及企业对教师的评价等作为职称评审和绩效分配的重要依据来激发教师提高自身工程素质的内在动力。其次高校要加强对企业背景的高层次人才引进,优化师资队伍建设,形成“学术型教师+工程

型教师”互补的良好局面。这样来打造一支具有牢固理论根基并且拥有丰富工程经验的教师队伍,进而给改进教学工程性给予强有力的支撑。

(四) 深化双创教育,培育创新人才

创新创业教育是培养材料成型及控制工程创新型人才的重要途径,高校要将创新创业教育融入人才培养全过程,形成“课程—项目—平台—竞赛”四位一体的创新创业教育体系。从课程角度来讲,“材料加工创新创业引论”、“技术创新方法论”等专门课程,全面培养学生创新能力以及创业精神,使学生产生对新技术发展的认知,并且关注产业实际需求。项目层面上,设立大学生创新创业训练计划,学生可依据自己的专长提出创新想法,就拿3D打印技术在医疗领域的运用来说,针对个性化植入物成型工艺展开研究,借助专家评审、对接企业等手段促使项目落地。从平台层面来看,构建校企合作创新平台,同航空航天,汽车制造等行业龙头联手创建联合实验室,给学生赋予参加高端装备研发,新材料开发等实际项目的机遇。在竞赛方面,组织学生参加挑战杯、互联网+等学科竞赛,在竞赛过程中培养学生的团队协作能力及项目管理能力。

三、材料成型及控制工程人才培养模式改革的实施策略

(一) 以工程教育认证为依托,动态调整培养目标

工程教育认证是国际通行的质量保障手段,给材料成型及控制工程专业人才培养目的的动态修改给予了科学依照。高校要形成常规化的需求调研机制,经由定时开展用人单位的深入访问会谈,校友职业发展追踪调查以及行业报告分析之类的活动来系统整理有关智能制造,绿色制造这些新兴领域里人才的知识结构,能力素养方面到底存在哪些需求。比如说,鉴于增材制造技术快速发展导致的人才缺口问题,学校可以根据认证标准里“毕业要求达成度”的量化指标情况来把对数字化建模,多物理场仿真等能力的需求加入到培养目标里面去,并且同时要更新课程体系,开设诸如“增材制造工艺与装备”、“智能成型过程控制”之类的新课模块。并且设立培养目的定期评审机制,依照认证给予的反馈信息以及产业技术革新趋向,每隔两年执行一次针对培养目标是否符合实际的评判工作,在此期间使培养出的人才发展方向和产业的需求保持同步相符状态。

(二) 实施“导师制”强化科研驱动的实践能力的培养

科研带动的实践能力的培养模式是冲破传统教学局

限的主要路径,高校需创建分层分类的导师引导系统,按照不同年级学生制定差异化的科研练习规划,低年级学生主要参与导师课题文献调研,实验准备等基本工作,慢慢塑造科研规范观念,高年级学生则要独立承担子课题研究,在导师指引下完成从问题提炼,方案拟定到成果概括的全部训练。例如,在金属材料热处理方向,导师可以引导学生就企业碰到的实际的组织性能不均一现象开展工艺参数优化研究,要求学生利用热力学计算以及显微结构表征等方式提出改善方案并加以证明。为了保证指导水平,高校应制定导师选聘考核办法,优选具备国家课题经历和工业技术研究背景的老师作导师,在评价职称、核算待遇时要计入带教学生科研业绩。而且设立“科研创新基金”“企业横向课题配套经费”等支持,促使学生把自主选择的题目同产业需求融合起来,从而培育出“真题真做”的实践生态环境,真正提升解决复杂工程问题的能力。

(三) 构建校企联合培养基地以拓展实践教学资源

校企联合培养基地是理论教学与产业实践相联结的枢纽,高校应坚持“优势互补、资源共享、协同育人”的原则,同行业龙头企业打造“产学研用”一体化的实践平台。建设方式可以采取“校中厂”或“厂中校”的模式。“校中厂”是由企业投资购置设备、制订标准,在校内建模拟生产线实训基地,重点培养工艺操作规范化技能;“厂中校”则是在企业设立联合实验室,让学生直接参与实际产品的研发工作,接触最新技术装备。比如在汽车轻量化方向,高校与铝合金压铸企业合作成立联合实验室,学生从模具设计阶段开始参与进来,跟随产品经历从熔炼、压铸再到后处理的全流程,在企业提出缩孔缺陷问题时,针对该问题展开工艺优化的研究。为了丰富合作内涵,高校要建立企业导师制度,聘请企业技术骨干做兼职教师,承担“先进成型技术”、“质量管理体系”等课程的教学任务,把企业的案例转化为教学项目,做到“课程案例化、案例项目化”。以这种深度融合作为企业合作模式,在学生入学之初就提前让其适应企业的生产环境,并培养出符合用人单位所需要的技能。

(四) 构建多元化评价体系以全面评估培养成效

传统的单一考试评价方式不能全面地对学生工程能力及创新能力作出评判。高校要建立以过程性、结果性,定量、定性为主的多样化考评体系,覆盖学生学习过程中知识掌握、能力提升、素质养成的各个方面。

在实践课程评价时应采取“实验报告+操作考核+项目答辩+企业评价”相结合的方式:实验报告考查学生运用理论知识的能力,操作考核考查学生的技能熟练程度,项目答辩考查解决问题的思路,企业评价考查职业规范意识。比如在做模具设计课中,就要交包括工艺分析,结构设计,成本预算之类的完整报告,还要动手拆装调试模具,并且答辩说明自己的设计新意在哪里,最后还得由企业工程师从能不能做出来,值不值得做的角度给出看法。创新创业教育可以采用盲审加路演再结合市场验证的三个步骤的评价方式:第一个阶段由学校内部专家进行技术可行性和创新性的评判,第二阶段以路演的方式展示商业计划书,第三阶段对项目的市场转化情况进行跟踪调查。除此之外高校要建设学生成长电子档案,用大数据去记录学生的课程学习情况、社会实践参与度和获得的各类奖励等信息,并且可以通过纵向的数据对比来分析出人才培养的效果以提供给后续改进培养计划所需要的数据支持。这种全链条、可以对学生由知识学习向能力提升转变起有效的导向作用,从而真正提高培养人才的质量。

四、结语

材料成型及控制工程人才培养模式的革新是顺应产业升级和新兴技术发展的必然要求,经由课程体系改良,实践平台更新,师资队伍建设与创新创业教育深化等举措,高校可以有效地改进学生的工程实际操作能力,改良学生自身创新意识培养水平以及综合素质。经由实践可知,这些改革手段可以明显提升毕业生的就业竞争力,给企业输送更多符合需求的复合型人才。以后高校要一直关心行业的最新情况,随时改变培养方式,给制造业高质量发展做好人才保证。

参考文献:

- [1] 冯玮,韩星会,兰箭,等.新工科背景下材料成型及控制工程专业人才培养模式探索[J].模具工业,2022,48(6):67-70.
- [2] 卢澍.材料成型及控制工程专业实践教学思考[J].当代旅游(高尔夫旅行),2018(1):177.
- [3] 白晓.材料成型及控制工程专业建设探讨[J].江西建材,2015(15):291+297.
- [4] 郭建,徐向俊.材料成型及控制工程专业的改革实践[J].中国冶金教育,2012,17(2):26-29.
- [5] 张志强,韩奇钢,赵小辉.新工科背景下材料成型及控制工程专业改造[J].教育教学论坛,2023(47):33-36.