

基于产业需求的金属材料专业人才培养模式改革探究

蒋思琪 何武强*

湖南工业大学材料科学与工程学院 湖南株洲 412007

摘要: 面对金属材料专业人才培养模式与新兴产业需求之间的差距,教师需要在准确把握专业内涵的基础上,推进人才培养模式改革,提升人才培养质量。当前,新兴产业发展需要的是掌握金属材料工程专业理论、工程实践能力,其具备科学精神、人文素养的复合型人才,教师在革新人才培养模式时要着眼于学生全面发展,重视其与行业发展的适应性。基于此,本文首先分析金属材料人才培养问题,探讨金属材料专业人才培养模式改革路径。

关键词: 金属材料;人才培养模式;改革

当前金属材料专业人才培养中存在理论与实践失衡的问题,传统的教学模式过于侧重学科理论知识的单向灌输,而在实践教学环节、创新思维培养以及工程实践能力塑造等方面存在明显短板^[1-2]。这种重理论轻实践的教学倾向,导致学生的工程应用能力、解决实际问题的能力以及现代工程实践素养等关键职业能力的培养相对薄弱,进而导致很多学生直到毕业也不了解产业发展状况,不能够熟练掌握现代金属材料实验研究方法。为了改善这种情况,教师需要收集和研究行业发展趋势、人才专业需求方向等方面的信息,并逐步完善金属材料人才培养模式,帮助学生实现全面发展。

一、金属材料人才培养问题分析

(一) 层次定位不明确

部分高校将金属材料专业的人才培养目标定位为:培养具备扎实的金属材料科学理论基础,能够在材料制备、性能调控、工程应用等领域从事生产、管理、质量检测、工艺优化及技术开发等工作的工程技术人才。导致人才目标设计缺少明确的层次定位,并未就人才培养规格、过程、途径做出具体说明,笼统且没有个性,不能准确引领人才培养方向;无法体现高效和专业定位,尚未充分结合自身办学特色,对研究型、应用型和技能

型人才的培养目标缺乏明确区分。此外,部分高校的金属材料人才培养方案就业导向模糊,未能系统梳理行业人才需求结构,导致培养目标与职业岗位衔接不足,培养的学生与岗位匹配性不强。在企业企业调研中发现,招聘到的应届高校毕业生“高不成低不就”,科研能力不足,实操能力不如技工。

(二) 学生综合素质不高

首先,学生综合素质低主要体现在对行业的理解较为粗浅,提到金属材料学生想到的往往是传统钢铁材料、铝合金材料等,对材料基因组工程、增材制造、高温合金、难熔金属等新兴工艺和新材料缺乏了解。其次,体现在学生跨学科能力缺失,很多学生对材料计算、模拟所需的软件工具不了解或者一知半解,很少涉猎机械、电子、计算机、生物医学等相关交叉学科的知识。最后,学生综合素质低还体现在工程实践能力缺失,由于缺少动手操作的机会,学生对一些大型仪器操作仅停留在“知道”的层面,进入企业之后还需要从基础操作学起,很长时间才能做到熟练操作。学生综合素质不高,反映出金属材料培养的知识、能力与素养失衡问题,教师需要在明确专业人才培养定位、人才需求方向的前提下,着眼于学生全面发展,完善人才培养模式。

(三) 学生实践能力较低

受到课时分配不足、实验室设备落后、保障能力不足以及企业技术保密等因素的影响,部分高校规划的实验未能完全落实,导致实践教学环节相对薄弱,学生在金属材料制备与应用方面的实践能力较低^[3]。有些高校安排的实践教学学时数较少,与实验课教学需求之间存在一定差距,所以教师不得不将实验课融入理论课。这种情况下,学生更多的从理论层面学习实验课程,能够

基金项目: 湖南工业大学学位与研究生教育教学改革项目资助项目“基于产业需求的研究生专业人才培养模式改革探究”(项目编号:JGYB25019)。

作者简介: 蒋思琪(2002.12-),女,汉族,湖南益阳人,本科,研究方向:金属材料。

通讯作者: 何武强(1985.2-),男,汉族,江西吉安人,博士,讲师,研究方向:金属材料、粉末冶金。

动手操作机会并不多,所以实践能力发展受阻。此外,部分高校的实验设备及场所不足,只能安排多名学生共用实验设备或场地,导致一些性格内向、学习基础稍差的学生被动“围观”其他学生操作。最后,技术保密也是影响学生实践、参观活动的重要因素之一,企业出于技术保密性考虑只向学生开放传统工艺、设备和材料的生产车间参观、实习机会,所以学生对金属材料领域前沿生产和研发缺少了解。

二、金属材料人才培养模式改革路径

(一) 明确人才培养目标

在金属材料专业人才培养中,需要结合学校特色和优势明确人才培养目标,体现学校的金属材料人才培养层次与定位,为教师开展教育教学工作以及实验工作提供方向性引领。所以,学院需要组建专门的团队广泛调研金属材料人才市场需求,并将之与本校的金属材料人才培养思路进行对比,发现两者之间的差异性。以差异性为切入点,完善金属材料人才培养目标。调研过程中可以联合行业协会与企业,开展岗位能力需求分析,提炼核心能力要求,将人才需求转化成可衡量的专业知识、技能、素养等指标融入人才培养目标,保证其与实际需求的一致性。另外,教师还需要根据OBE理念构建三维目标体系,从知识、能力、素质三个维度入手进一步明确金属材料人才培养目标。其中,“知识目标”主要包括,掌握金属学基础、金属热处理、固态相变理论、材料失效机理、材料成型等,引入增材制造、智能材料、生物材料等前沿技术;“能力目标”要体现人才培养层次,比如本科生侧重组织分析、标准实验操作等基础技能,研究生则须具备材料成分设计-制备-表征全流程研发能力;“素质目标”培养学生工程伦理、团队协作及绿色制造等理念。

(二) 构建“四位一体”培养体系

金属材料是高端装备制造、新能源、航空航天、核工业等国家战略领域需要使用的关键性基础材料。这些领域对人才的要求普遍较高,教师要构建“价值引领+知识重构+能力强化+实践创新”的四位一体金属材料人才培养体系,助力学生综合素质提升,培养符合行业发展趋势的复合型人才。为了增强金属材料专业课程的价值引领,教师可以推进课程思政,结合金属材料学科内容特点融入关键材料“卡脖子”案例、国家需求关键材料和关键人物发展案例,引导学生在学金属材料知识过程中培养科技报国意识。“知识重构”具体是指将传统学科知识进行模块化处理,并融入前沿知识与技能,

促使课程内容与时俱进,紧密衔接先进金属材料领域的发展趋势,比如教师可以构建“基础-前沿-交叉”三级知识体系,也就是说,将原有的基础课程、基于行业发展前沿开发的新课程、交叉学科整合成一个体系,进行学科融合。“能力强化”可以通过“基础技能-综合设计-创新突破”的三级能力训练体系实现。其中“基础技能”是针对学生初学阶段的课程,主要涉及制样制备、微观组织表征、力学性能测试等方面的实验能力;“综合设计”是在学生具备一定知识、能力基础之后需要涉及的教学内容,包括成分设计、工艺优化、性能评价等;“创新突破”与“实践创新”在教学内容、场地等方面具有一致性,教师可以指导学生参与冶金科技竞赛、大学生金相大赛、大学生创新创业活动等。

(三) 进行产学研联合培养

结合学校金属材料人才培养层次与定位,构建产学研联合培养模式,为学生开展实践活动,培养综合素质提供所需的学习和实践场所。产学研联合培养是根据产业发展的实际需求,充分利用企业优质教育和实践资源,比如实践场地、生产和检测设备、技术研发项目等,将教育教学活动延伸向企业生产现场的先进培养模式,在学生创新精神、实践能力培养方面有突出优势。学院可以结合金属材料课程特点,选择优秀企业,推进校企合作,共建校企联合培养实践基地,实现产学研联合培养。

1. 建立人才培养实训基地

教师可以通过校企合作,将企业生产和检测资源应用到金属材料人才培养,构建金属材料制备实践、实训、实习和就业基地,从而能够把学生实习、实训等环节安排在企业,统一进行教学活动。如此,既为企业改进生产技术提供了智力支持,又为学生积累实践经验、了解产业发展情况创造了条件。学院应积极推进人才培养实训基地建设,比如在产学研联合培养人才的前期就学生就业问题达成“预分配”协议,安排学生在完成全部学业之后到实习企业就业,从而减少学生对未来就业不确定性的担忧,缩短企业与新员工磨合期,减少企业在招聘、员工培训方面的支出。在产学研联合培养人才的具体操作中,要重视校企共建人才培养实训基地模式多元化,结合人才培养目标、企业提供的资源,将技术指导模式、资源共享模式、项目参与模式、校企共训模式、顶岗实习模式、项目牵引模式等融入其中,建立权责明晰、多方协同、利益共享的可持续产学研合作模式。为了确保金属材料人才培养实训基地建设有序推进,构建多元化发展模式过程中,需要引起高度重视,结合企业

用人需求及时调整人才培养方案,促进产学研有机融合,而且需要行业协会、企业积极参与。比如,行业协会可以作为第三方机构,通过颁发相关资格认证、搭建平台,发挥指导作用;企业可以发挥在行业信息、技术、设备等方面的优势,为金属材料人才培养提供建议和资源。

2. 共建金属材料产学研合作实验室

校企共建金属材料产学研合作实验室,可以承接企业的科研项目,培养学生动手能力,提升学生科研水平,同时加快科研成果的转化,帮助企业解决技术难题。教师推进产学研联合过程中,提升实践教学质量,可以通过该实验室提供的实践平台,将工程实际案例融入课程,促使学生通过使用专业仪器设备进行测量、观察和分析数据掌握专业知识,培养解决复杂工程问题的能力。金属材料产学研合作实验室采用双主任制,即高校教师与企业代表共同担任实验室主任,分别负责为学术研究活动提供方向性指导,分析产业需求,指导落实产学研联合;成立由高校专家、企业工程师、行业协会代表组成的技术委员会,每年对实验室技术路线与成果转化计划进行审议,以保证其适用性;课题主要来源于企业,企业提出技术需求之后,再由实验室申报研发计划;由高校教师组织学生进行具体实验活动,由企业代表指导学生进行工艺优化与性能测试。

(四) 构建虚拟仿真实验课程体系

金属材料课程中涉及的理论和现象往往比较复杂、抽象,对学生而言理解难度较大。如果教师仅仅采用传统实验手段,对始末状态进行对比,而不直观化展示中间关键环节,以及材料的连续变化,学生则很难深度理解相关知识点。针对学生学习中的难点问题,学校应构建虚拟仿真实验室及课程体系,通过虚拟仿真技术具象化呈现抽象概念,提升学生学习效率与质量。借鉴国内外其他高校的成功经验,通过虚拟仿真技术构建深度融合、覆盖全面实验课程体系。以17CrNiMo6合金钢的渗碳淬火工艺为例,该实验涉及力学、相变学、分子动力学、热力学等多个学科的知识,而且实验活动涉及的微观组织变化过程复杂,学生通过传统实验方式难以直接观测应力状态、显微组织以及内部温度场的变化。教师指导学生进行相关实验活动时,可以借助虚拟仿真技术,让学生在虚拟场景中进行观察和学习,了解渗碳淬火工艺操作过程,及其动态演变机制过程;指导学生通过虚拟仿真技术构建模型,对不同工艺参数下的组织演变趋

势进行预测,而后结合预测和试验结果优化工艺。

(五) 完善教学评价模式

教学评价在当代金属材料专业人才培养中发挥着关键作用。一定意义上而言,教学评价模式是否科学,直接决定了人才培养质量的高低。新工科背景下,教师要完善金属材料专业教学评价模式,对学生理解、巩固专业知识,锻炼实践能力的过程进行综合评估,依据客观、全面的评价结果,引领学生专业素养全方位发展。完善的教育教学评价模式,应覆盖教学全过程及其实施结果,能够为教师教学金属材料学知识和技能提供可靠依据。所以,教师要结合本校的金属材料专业人才培养定位与方案,分析教学评价模式存在哪些缺失,完善其评价指标体系和评价实施方式。为了保证评价结果全面性,促进学生综合素质提升,教师可以围绕立德树人根本任务,在教学评价指标体系中增加课程思政指标,即除了考查学生知识基础、技能水平之外,增加对学生社会责任感、协作能力、文化传承、职业道德、科学精神、自主学习能力、爱国情怀等方面的考查;融合过程性评价和结果性评价,调整平时成绩的比例,确保评价结果能够真实反映学生课堂表现、实践过程、实践成果。

结语

综上所述,教师要重视金属材料人才培养模式与新兴产业需求之间的差距,针对当前人才培养中存在的层次定位不明确、学生综合素质不高、学生实践能力较低等问题革新人才培养模式。为了解决这些问题,帮助学生实现全面发展,教师可以构建实践课程体系、在日常教学中融入思政元素、进行产学研联合培养、建立虚拟仿真实验体系、完善教学评价模式,提升人才培养模式完善性,基于各个不同维度提升学生专业素养。

参考文献

- [1] 刘彬,丁志兵,曹远奎,等.基于产教融合的金属材料及热处理课程教学改革研究[J].造纸装备及材料,2024,53(12):255-257.
- [2] 罗军明,刘光明.金属材料工程国家一流专业人才培养体系构建与探索[J].南昌航空大学学报(自然科学版),2024,38(04):128-133+140.
- [3] 夏夷平,李学问,缪克松,等.工程素养视角下高校金属材料工程专业学科教学改革研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2024,(10):71-74.