

基于产教融合的应用型本科焊接人才培养模式改革与实践

张鹤鹤^{1*} 黄敬霞¹ 蒋月月¹ 张龙² 张丽萍¹ 王刚¹

1. 重庆科技大学冶金与材料工程学院, 重庆 401331

2. 重庆科技大学建筑工程学院, 重庆 401331

[摘要] 基于产教融合的应用型本科焊接人才培养模式改革与实践旨在应对传统焊接人才培养模式所遭遇的困境, 通过与产业界的深度密切合作, 将企业当前阶段的实际需求有机融入到教学过程中, 使学生更有效地掌握和运用先进的焊接理论和技术。此外, 通过实施创新创业教育, 培养学生的创新思维和创业技能, 使他们在毕业后能够很快适应行业发展的需要和市场动态。该模式整合产业资源、课程设置和实践教学, 致力于培养具备创新能力和创业精神的焊接人才, 从而满足焊接行业的发展需求, 提升学生的就业竞争力, 推动焊接领域的创新与发展。

[关键词] 产教融合; 创新创业; 焊接人才培养; 应用型本科

DOI: 10.33142/fme.v5i2.12906

中图分类号: G640

文献标识码: A

Reform and Practice of Application-oriented Undergraduate Welding Talent Cultivation Mode Based on the Integration of Industry and Education

ZHANG Hehe^{1*}, HUANG Jingxia¹, JIANG Yueyue¹, ZHANG Long², ZHANG Liping¹, WANG Gang¹

1. School of Metallurgy and Materials Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, 401331, China

2. School of Civil Engineering and Architecture, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing, 401331, China

Abstract: The purpose of the reform and practice of the application-oriented undergraduate welding talent training model based on the integration of industry and education and research is to address the challenges faced by the traditional welding talent training model. The current practical needs of the industry can be integrated into the teaching process by cooperating with enterprises, enabling students to better grasp and apply advanced welding knowledge and technology. Additionally, through innovation and entrepreneurship education, students' innovative skills and entrepreneurial thinking can be cultivated, allowing them to quickly adapt to the needs of industry development and market demand after graduation. This model combines industrial resources, curriculum design, and practical teaching to cultivate welding talents with innovative abilities and entrepreneurial spirit, so as to meet the development needs of the welding industry, enhance students' employment competitiveness, and promote innovation and development in the field of welding.

Keywords: integration of industry, education and research; innovation and entrepreneurship; welding talent training; application-oriented undergraduate

引言

随着科技的持续迅猛发展, 焊接领域逐渐向智能化、自动化方向转型。然而, 反观当前众多应用型本科院校在焊接人才培养方面仍存在诸多亟待解决的难题, 诸如教学内容滞后于产业发展, 实践教学环节薄弱、缺乏多样性, 创新创业教育理念与实践指导缺位等^[1]。这些问题不仅使得本科专业毕业生在就业市场上遭遇瓶颈, 难以满足当今市场需求, 更在一定程度上制约了焊接行业的转型升级进程。因此, 从产教融合的角度出发, 对应用型本科创新创业型焊接人才培养模式进行深入改革与实践探索, 具有不容忽视的学术价值和现实意义。本文的研究旨在破解当前焊接专业人才培养中的困境, 全面提升毕业生的综合素质、创新能力及创业精神, 以期更好地契合市场需求, 助推焊接行业的转型升级。

1 产教融合的理论基础

产教融合是指职业教育与专业产业之间的深度合作,

形成学校与企业浑然一体的办学模式, 旨在提高人才培养质量, 满足市场需求, 促进行业发展。产教融合的理论基础主要包括系统论、社会系统理论和三螺旋理论。这些理论为产教融合提供了重要的理论支撑和实践指导, 有助于促进产业和教育的深度融合, 推动经济发展和社会进步。

系统论是 1937 年由生物学家贝塔朗菲(Bertalanffy L. V.) 提出的, 这一观点最早在他的著作《抗体系统论》中进行了阐述^[2]。贝塔朗菲认为, 系统论是一种研究整体性、复杂性和动态性的方法, 其基本原理包括整体性、关联性和动态性等。这一理论对现代科学产生了深远的影响, 成为了许多领域研究复杂系统的基本框架和方法。在产教融合中, 系统论提供了一种将产业和教育看作一个整体, 探究其相互影响和作用的思路和方法。

社会系统理论则侧重于社会系统的结构优化和各要素协同机制, 该理论强调社会系统的有效运行和持续发展是经济、政治、文化和历史等各种因素影响的结果^[3]。在产

教融合这一特定领域中,社会系统理论为我们提供了一套系统的分析框架,用于探讨产业与教育在社会大系统中的相互渗透、相互影响及其交互作用的复杂过程,进而深化我们对产教融合内在逻辑和实际操作可能性的认识。

此外,三螺旋理论作为产教融合的另一重要理论支柱^[4],由美国学者亨瑞·埃茨科威兹(Henry Etzkowitz)与勒特·雷得斯多夫(Loet Leydesdorff)共同提出。该理论认为政、产、学和研四者之间是一种互动关系,强调这四者之间相互依存、相互促进,共同发展,共同推动着一个动态且持续的创新循环。在产教融合的背景下,三螺旋理论为政府、高等教育机构以及产业界的深度合作与创新协同提供了一种有力的理论支持和实践指导。

2 应用型本科创新创业型焊接人才培养模式的设计与构建

面向应用型本科焊接创新与创业人才培养模式的构建需要从多方面入手,包括校企共同制定培养方案,加强实践教学和实习基地的建设,建立校企合作机制和师资队伍建设等。重庆科技大学焊接技术与工程专业自2022年获批国家普通高校一流本科专业建设点以来^[5],专业综合考虑,以产出为导向优化改进人才培养模式,建立“校企共哺”的焊接专业培养试点,培养符合市场需求的高素质焊接人,具体方案如图1所示。

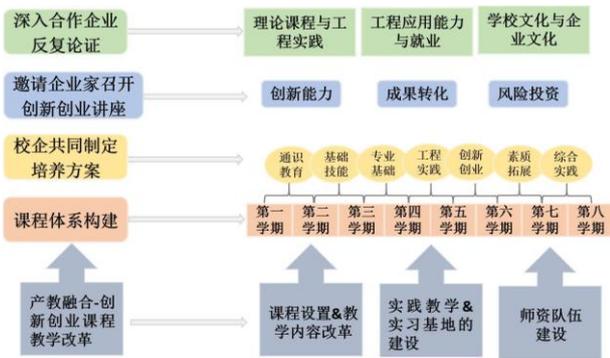


图1 应用型本科创新创业型焊接人才培养模式

2.1 课程设置与教学内容的改革

应用型本科创新创业型焊接人才培养模式课程设置与教学内容的改革需要以产出为导向,从更新课程内容、加强实践教学、引入创新创业教育、优化课程结构、引入企业资源、建立课程评价体系以及加强教材建设等方面入手。通过这些措施的实施、优化及持续改进,可以提高焊接人才培养质量,如图2。

具体实施应根据焊接专业市场需求和行业特点,优化焊接专业的课程体系,注重实践能力和创新思维能力的培养。增加了创新创业教育相关课程,例如创造思维、创业基础等,培养学生的创造能力、创新意识和创业精神。加大了实践教学环节的比重,持续优化完善一个实践教学体系。与企业深度合作,建立校外实习实训基地,提供真实

的工程实践环境,提高学生的实践能力和动手能力,目前专业已经与多家企业建立了校外实习基地,如国际焊接工程师联合培养基地、重庆科技大学-重庆德凯实业股份有限公司产学研合作基地、重庆群威电子材料有限公司研发基地等。积极引入企业资源,包括企业导师、企业项目、创业支持和孵化等,实现产教深度融合。与企业合作开展课程设计、毕业设计等教学活动,让学生接触实际生产过程,了解焊接专业市场需求和行业动态。



图2 产出导向的焊接专业人才培养体系构建流程图

重庆科技大学焊接技术与工程专业在课程设置过程中,对创新创业教育进行了布局,逐渐构建一个完备的创新创业教育体系。专业开设创新创业课程包括《创新创业基础》《(焊接技术与工程)创新实践环节》《就业指导》《职业生涯规划》等,培养创新思维、提供创业基础课程以及开展创业实践项目等方面。鼓励学生积极参与各类创新创业竞赛和活动,以提升他们的创新意识和创业能力。专业老师每年带领大学生参加全国大学生创新大赛、“嘉克杯”国际焊接大赛等。通过举办创新创业讲座、论坛等活动,营造浓厚的创新创业氛围。鼓励学生自主开展创新创业项目,提供必要的支持和指导。这样的教育体系能够为学生提供充分的机会去培养自身的创新精神,提升他们在创新创业领域的能力和竞争力。

在评价体系的构建上,重庆科技大学注重多元化评价方式的运用,包括学生自评互评、毕业生回馈、教师评价以及企业评价等。每学期专业教师要求完成4次及以上听课并进行同行评价,学生会在每学期对老师的教学进行评价;同时学校实行导师制管理,导师对分管学生进行导学评价,学生同时也对导师进行评价,此外校内导师和企业导师每学年年底都会进行导师考核和评估。在整个评价体系中,我们应注重过程评价和结果评价的有机结合,全面衡量学生的综合素质和能力。这样的评价体系将有助于我们更准确地评估学生的表现,并为他们的进一步发展提供有益的反馈。

2.2 实践教学与实习基地的建设

重庆科技大学焊接技术与工程专业实践平台与实习

基地是为了提升学生的实践能力和培养创新创业能力而建立的。目前该专业有认识实习毕业实习基地、专业基础实验教学平台、专业课程实验设计平台、产教研协同创新竞赛平台等,如图3所示。通过以上平台的建设结合与合作企业共同签署的实习基地的建设,可以有效地提高学生解决复杂工程问题的能力,支持学生创新创业能力的达成,有效提高焊接人才培养质量,进而满足市场需求和推动焊接行业的转型升级。



图3 产出导向实践教学与基地建设

基于人才培养的指导原则与市场需求的方向,专业正逐步完善其实践教学体系。该体系涵盖了实验研究、技能实训、课程设计和毕业设计等多个实践环节,注重理论与实践的深度融合,以提高学生的实际操作能力。为实现这一目标,专业在实践教学方面投入了大量资源,配备了先进的实验设备和实训场所。例如,引入电子封装微连接设备和电磁脉冲焊接设备等尖端实验设备,建立国际焊接工程师联合培养基地等实训场所。此外,专业还与业界领先企业建立了紧密的合作关系,共同创建校外实践教学基地。学校与重庆得开实业股份有限公司、重庆群藏电子材料有限公司、动荡锅炉(集团)股份有限公司等焊接相关企业签署了长期的实习基地实习协议,这为学生提供了更贴近实际职业环境的实践机会。与企业深度合作,不仅为学生提供了企业导师的指导和企业实际项目的参与机会,还为学校引入了宝贵的外部资源。这种合作模式使学生能够直接了解行业现状,洞察市场动态和行业需求。同时,企业提供的实习岗位有助于学生顺利完成从校园到职场的过渡。通过这些措施,专业旨在构建一个系统化、多元化的实践教学体系,以培养具备高度实践能力和创新精神的人才,满足市场需求并推动行业的发展。

为确保实践教育的长效性与稳定性,专业与企业共建的实习基地具备完善的硬件设施和软件支持,并接受学校的严格监管与定期评估,以保障实习活动的高质高效进行。在师资队伍建设上,应追求教师实践经验与教育能力的双重提升。自2022年初,共派5人次专业教师到重庆德凯实业股份有限公司和重庆普尔萨有限公司进行工程实践锻炼,目前专职教师中具有一年以上现场经历占比近90%,

具有2年以上工程实践能力的专任教师比例达80%。同时,引进企业界的专业人士作为兼职导师,有助于加强学校与产业界的联系与互动。

2.3 师资队伍建设

针对应用型本科创新创业型焊接人才培养,师资队伍建设与培养尤为关键。专业主要从加强“双师双能型”师资队伍建设和构建多元化师资来源渠道、完善教师培养和激励机制、建立校企合作模式、实践教学与实习基地建设以及建立教师评价与反馈机制等方面入手。逐步建立起一支既具备扎实理论知识又具备丰富实践经验的“双师双能型”师资队伍,为培养高质量的应用型本科创新创业型焊接人才提供有力保障。

激励教师参加各类培训和学术交流活动,提升教师的专业素养和教学能力。同时,引进具有丰富实践经验的企业人才,加强与企业的合作和交流,建立一支具备实践经验和教学能力的“双师双能型”师资队伍。此外专业打破传统单一的师资招聘模式,积极从行业企业引进技术骨干和管理精英作为兼职教师,他们的实践经验可以为学生提供更贴近实际的教学内容。同时,建立与国内外知名焊接企业和研究机构的合作关系,邀请专家学者进行学术交流与授课。目前专业柔性引入南昌航空大学——巴渝学者可作教授1人,为学生提供更加广泛的学术视野和实践经验。

制定系统的教师培养计划,包括定期的职业技能培训、学术研讨会和行业考察等,确保教师能够持续更新知识和技能。专业目前具有国际焊接工程师培训资格的教师占比近70%,专职教师中具有一年以上现场经历占比近90%,有利于将教师实践经验转化为教学内容的能力。建立科学、客观、公正的教师评价体系,对教师的教学质量和实践能力进行评价和反馈。根据评价结果,帮助他们了解自己的优点和不足,并制定改进计划,及时调整和改进教师的教学内容和教学方法,提高教师的教学质量和效果。

3 结论与展望

通过深入实践,我们深刻认识到产教融合在应用型本科焊接人才培养中的核心重要性。这种紧密的合作模式确保了教育内容与市场需求的高度契合,为学生提供了宝贵的工作实践机会和真实环境体验。实践教学的强化显著提升了学生的实际操作能力、问题解决能力和创新思维,为他们的未来职业生涯奠定了坚实基础。随着时代的发展和行业的发展,对具备创新精神和创业意识的人才需求日益凸显。因此,以能力为导向的教育模式和实践教学在培养焊接领域应用型创新人才方面显得尤为重要。

展望未来,我们将进一步深化与企业的合作,探索多元化的合作模式,如联合研发、技术转移等,以实现学校与企业的共赢发展。同时,我们将紧跟焊接科技的创新步伐,不断更新教学内容和技能,确保学生掌握最前沿的知识和技能。此外,我们还将加强创新创业教育的力度,为

学生提供更丰富的实践机会和资源,激发他们的创新创业潜能。为了确保教学质量和效果,我们将持续完善评估和反馈机制,及时准确地掌握学生的学习情况和实践成果,为教学改革提供有力支撑。通过这些措施的实施,我们致力于培养更多具备创新能力和创业精神的焊接人才,为行业的持续发展和社会的繁荣作出贡献。

基金项目:重庆市教育科学规划课题,基于产教融合的应用型本科创新创业型焊接人才培养模式改革与实践,编号:2021-GX-390;中国校园健康行动·教育教学研究成果管理办公室,建筑钢结构工程低温焊接技术应用研究,编号:EDU0808;重庆科技学院本科教育教学改革研究项目,基于“专赛结合”的(焊接技术与工程)创新实践环节课程教学研究,编号:202227。

[参考文献]

- [1] 仝钧雷,从保强,宋晓国.新工科理念下的焊接与连接前沿与进展课程改革与实践探索[J].机械设计,2023,40(10):142-146.
- [2] 韦永琼.贝塔朗菲复杂性一般系统论教育观探析[J].南阳师范学院学报,2008,7(2):3.
- [3] 高宣扬.鲁曼社会系统理论与现代性[M].北京:中国人民大学出版社,2005.
- [4] 余霞,石贵舟.基于三螺旋理论的产教融合协同育人路径[J].南京工程学院学报:社会科学版,2023,23(1):77-82.
- [5] 重庆科技大学新闻网.我校再获6个国家级一流本科专业建设点[EB/OL].(2022-06-13).

作者简介:张鹤鹤,重庆科技大学冶金与材料工程学院,副教授,工学博士,主要研究方向为电子封装可靠性、电磁脉冲焊,主讲课程为金属力学性能、钎焊(双语)、电子封装材料。