

建设应用研究型本科高校背景下焊接专业课程体系重构及教学实践

黄敬霞^{1*} 张鹤鹤¹ 柴森森¹ 王刚¹ 姚宗湘¹ 尹立孟²

1. 重庆科技大学冶金与材料工程学院, 重庆 401331

2. 重庆科技大学机械与动力工程学院, 重庆 401331

[摘要] 在应用研究型本科高校建设背景下, 焊接专业面临着课程体系重构及教学实践的挑战。基于强调应用性和创新性、学科交叉与融合、科研与教学结合、动态调整与更新的原则, 文章提出了对焊接专业课程体系的要求。在此基础上, 给出了相应的课程体系重构策略, 并通过教学实践的实施与效果评估, 总结教学改革的具体措施和实施效果。本研究旨在促进应用研究型本科高校焊接专业课程体系的改革与发展, 提高人才培养质量, 满足行业发展需求。同时, 也为其他工科专业的课程体系改革提供了有益的参考和启示。

[关键词] 应用研究型本科高校; 焊接专业; 课程体系重构; 教学改革

DOI: 10.33142/fme.v5i2.12912

中图分类号: G642

文献标识码: A

Reconstruction of Welding Professional Curriculum System and Teaching Practice under the Background of Building Applied Research-oriented Undergraduate Universities

HUANG Jingxia^{1*}, ZHANG Hehe¹, CHAI Sensen¹, WANG Gang¹, YAO Zongxiang¹, YIN Limeng²

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

2. School of Mechanical and Power Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 401331, China

Abstract: In the context of the construction of applied research-oriented undergraduate universities, welding majors face the challenges of curriculum system reconstruction and teaching practice. Based on the principles of emphasizing applicability and innovativeness, interdisciplinary crossover and integration, combination of research and teaching, and dynamic adjustment and updating, this paper puts forward the requirements for the curriculum system of welding specialty. On this basis, the corresponding curriculum system reconstruction strategy is given, and the specific measures and implementation effects of teaching reform are summarized through the implementation and effect assessment of teaching practice. This study aims to promote the reform and development of the curriculum system of welding specialty in applied research undergraduate universities, to improve the quality of talent cultivation and to meet the development needs of the industry. Meanwhile, the study also provides useful reference and inspiration for the curriculum system reform of other engineering majors.

Keywords: applied research-oriented undergraduate universities; welding specialty; curriculum restructuring; teaching reforms

引言

随着高等教育改革的深入推进, 应用研究型本科高校成为培养创新型人才的重要基地, 其建设与发展备受关注^[1-2]。特别是在科学技术发展迅猛的当前, 许多高校的办学定位正经历从传统的应用型向应用研究型转变, 这不仅意味着对人才培养质量的更高要求, 更意味着对专业课程体系的重新审视和重构。在此大背景下, 高校焊接专业作为培养焊接技术人才的一门强实践性的工科专业, 其课程体系重构及教学实践的改革显得尤为重要。

焊接技术作为制造业的重要组成部分, 广泛应用于航空、航天、船舶、汽车、电子等领域, 对于国家经济的发展和产业升级具有重要意义^[3]。近年来, 随着集成电路、微电子器件等高密度集成技术的迅猛发展, 焊接技术在电子封装中的应用越来越广泛, 对于焊接技术的要求也越来越高。然而, 传统的焊接专业课程体系往往更侧重于基础工艺和传统材料, 而忽视了电子应用领域的特殊需求, 导致许多毕业生在面对现代电子

制造技术时, 表现出一定的不适应和技能短缺。显然, 面临高校的办学定位转型期, 焊接专业课程体系的重构迫在眉睫。

焊接专业课程体系的改造并不仅仅是一个教育方面的问题, 更是一个关乎国家科技发展和产业升级的重大战略问题。一套合理、科学、与时俱进的课程体系, 将有助于培养出更多具备创新能力和实践经验的高素质人才, 从而推动整个行业的进步。基于此, 本文主要探讨在应用研究型本科高校建设背景下, 如何对焊接专业课程体系进行改造以及如何深入开展教学实践。通过分析当前焊接专业课程体系存在的问题和不足, 结合电子应用领域的特殊需求, 提出一系列的课程体系改造策略和实践方案。通过本文的研究, 有望能够为相关高校提供改革思路和借鉴方法, 为我国焊接专业教育的改革和发展提供参考。

1 应用研究型本科高校建设对焊接专业课程体系的要求

面临高等教育改革的持续推进和转型, 应用研究型本

科高校在整个高等教育架构中已日益凸显出核心地位。这类学校不但重视传授理论知识,而且强调理论与实践的紧密结合,旨在培养学生的实践操作技能与创新思维能力。焊接专业作为实践性强的一门学科,在应用研究型本科高校建设中需要重构课程体系,以满足当前的教育需求。图1显示了对应用研究型大学焊接专业课程体系的要求。

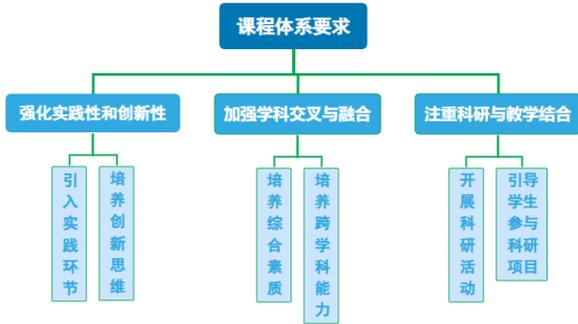


图1 建设应用研究型大学背景下对焊接专业课程体系的要求

1.1 强化实践性和创新性

以钢铁行业应用为主的传统焊接专业课程侧重理论知识的教学,往往忽略了学生的实践动手能力。而在实际工程应用中,焊接技术需要具备极强的实践操作性和创新性。因此,应用研究型高校应实施实践教育环节,以加强学生的实际操作能力,同时要注重培养学生的创新思维,并鼓励学生进行自主探索和兴趣研究。

1.2 加强学科交叉与融合

由于焊接过程涉及了材料科学、化学、热学、力学等多个学科领域,因此,课程体系应加强焊接专业与其他相关专业学科的交叉与融合。例如,将焊接技术与微电子技术结合,通过倒装芯片键合、自动载带键合、超声键合、热压键合等方式实现芯片与PCB基板的连接,这种交叉与融合不但拓宽了学生的知识面,而且培养了学生的综合素质和跨学科能力。此外,通过与其他学科的交叉融合,学生可以更加深入地理解焊接技术的原理,并进行灵活应用,从而提高解决实际问题的能力。

1.3 注重科研与教学的结合

在建设应用研究型大学背景下,高校应强调实验与教学的有机结合。因此,高校应激励教师积极开展科研活动,在学生掌握一定焊接实验技能的基础上,引导学生加入实际研究工作中,着眼解决科学难点问题,将最新科研成果转化为丰富的教学资源,并培养学生的科研意识和创新能力。通过实验与教学的深度融合,使学生接触到最新的科研成果,提高他们的学习兴趣和动力。此外,这种结合也有助于促进教师的教学水平和质量的提升。

基于上述讨论,建设应用研究型本科高校对传统的焊接专业课程体系提出了新要求。高校需采取加强实践环节、促进学科交叉与融合、注重科研与教学的紧密融合等策略

重构课程体系,完善和系统培养具备创新思维和实践能力的高素质焊接人才,推动整个行业的进步与发展。

2 焊接专业课程体系重构的策略与实践

在应用研究型本科高校建设背景下,为了培养具备创新和实践能力的高素质焊接人才,焊接专业课程体系需要进行全面的重构^[5-6]。本论文以重庆科技大学焊接专业为基础,阐述其建设应用研究型本科高校背景下的课程体系改革思路,如图2所示。首先根据行业发展“需求导向”工程教育“问题导向”,以及创新能力“目标导向”的需求,进行课程体系的重构策略和实践方案的制定,如优化课程体系、更新课程内容、强化实践教学、校企合作与产学研合作;然后通过四种途径进行教学实践的 implementation 与效果评价。

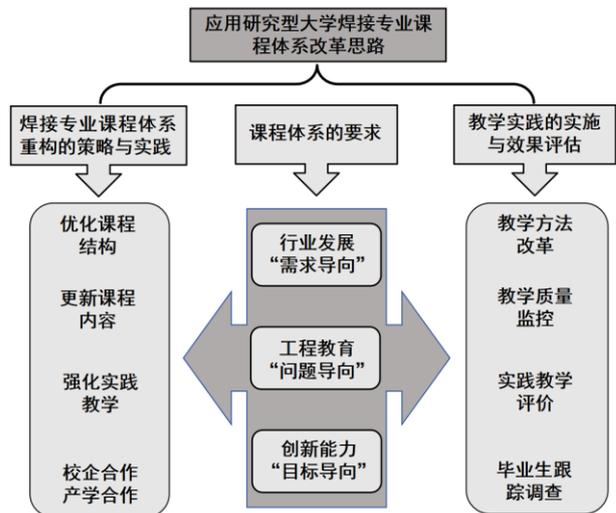


图2 重庆科技大学焊接专业课程改革思路

课程体系的具体重构策略与实践方案主要包含以下四个方面。

2.1 优化课程结构

针对应用研究型本科高校的特点,第一要务是对课程结构进行调整。针对钢铁行业的传统焊接专业课程一方面过分偏重理论,且课程占比高,相较而言,实践和学科交叉课程则比重小,导致了焊接人才难以适应当前新兴电子行业的技术需求。因此,需要加强实践课程,并增加学科交叉课程,才能构建完善的课程体系。通过增加实践课程的占比,使学生在实际操作中巩固理论知识,从而提高解决问题的能力。通过开设相关学科的交叉课程,帮助学生更好地理解焊接技术的原理和灵活的应用。在具体实施过程中,高校应根据自身特色和实际情况制定具体的课程调整方案。例如,重庆科技大学焊接专业通过增设《焊接技术操作训练》课程,锻炼了学生的实际操作能力和对理论的深度理解力,以提高实践教学质量;开设与焊接技术相关的如材料科学、热力学、结构力学等交叉学科课程,以满足就业需求,例如该校针对电子封装行业需求的增加开设了一系列电子封装课程,将焊接技术与微电子进行交叉,

以满足当前的就业需求；构建完善的课程体系，以确保课程之间的相互支撑，例如该校还通过增设《钎焊》课程，为学生的毕业课设夯实基础。

2.2 更新课程内容

焊接技术随科技的进步而不断发展，为了使学生掌握最新的知识与技能，高校应结合行业发展趋势和人才培养需求，及时进行课程内容的更新。同时，鼓励教师将最新的科研动态和技术进展融入课堂教学中，让学生接触到新知识和新技术，以提高他们的学习兴趣和动力。此外，更新课程内容能够促使毕业生更好地适应行业需求，从而提高其就业竞争力。在具体实施过程中，重庆科技大学采用了多种途径进行课程内容的更新，如定期组织教师交流教学情况，分享最新的科研成果和技术进展；邀请行业专家和学者进行授课或举办讲座，让学生了解行业前沿动态；及时更新教材和教学资源，确保教学内容与行业发展同步，如该校焊接专业为满足就业市场需求设置有《钎焊》课程。重庆科技大学焊接专业的课程设置情况如表 1 所示，值得注意的是，为满足电子行业的应用需求，特设置了电子封装相关课程，包含电子封装材料及工艺、电子封装工艺及设备，以及电子封装可靠性。

表 1 重庆科技大学焊接专业课程设置

课程类别		课程名称	备注
专业基础课	必修	金属学与热处理、焊接专业导论、焊接冶金学、焊接结构学、焊接专业实验、金属材料力学性能、工程材料、机械设计基础等	学科基础
	选修	材料成型技术基础、金属腐蚀防护、表面改性、激光加工及工艺等	创新创业
专业课	必修	电子封装材料及工艺、电子封装工艺及设备、电子封装可靠性、弧焊电源、传输原理、材料焊接性、焊接质量检测与评价、弧焊原理与工艺、认识实习、焊接技能技术训练等	专业基础
	选修	特种焊接设备、压力容器焊接、焊接自动化、合金的焊接技术等、钎焊	专业延伸

2.3 强化实践教学

实践教学是培养学生实践能力和创新能力的重要环节。高校应建立完善的实践教学体系增加实践教学力度。例如，采用实验、课程设计、实习等多种形式，让学生在实际操作中巩固理论知识，提高解决实际问题的能力。通过实践教学还能够强化学生的团队协作能力和沟通能力，进而提升学生的综合素质。在具体实施过程中，重庆科技大学焊接专业采取了一系列措施强化实践教学，如增加实验教学比重，提供先进的焊接设备和工艺，如焊接机器人、电磁脉冲焊；开设《焊接技能技术训练》《认识实习》《生产实习》等实践课程；建立与企业合作的实践教学基地，为学生提供实践机会和实习资源；鼓励学生参加“全国大学生焊接创新大赛”“嘉克杯”国际焊接大赛、创新项目等活动，培养他们的创新和实践能力。

2.4 校企合作与产学研结合

建设应用研究型本科高校应加强与企业合作，开发课程和教学资源。校企合作使高校了解企业的需求和行业发展趋势，从而及时调整教学内容和教学方法。校企合作还能为学生提供更多的实习和就业机会，提升其实际应用能力和就业竞争力。通过产学研结合，将最新的科研成果转化为教学资源，能够提升教学质量和水平。在具体实施过程中，重庆科技大学焊接专业结合地方产业需求和自身特色及现有教育资源，积极开展与本地焊接行业协会、企事业单位之间的合作关系，通过校外实习让学生了解当前的就业需求和形势，通过实践项目训练，提升了学生的操作能力；与重庆德凯股份实业有限公司合作开展了技术创新，为学生提供实习和就业机会。此外，还将钎焊实验相关的成果转化为课堂教学内容，并将研究过程和方法引入课堂教学中。

基于上述讨论，为了培养具备创新和实践能力的高素质焊接人才，通过落实课程结构的优化、课程内容的更新、实践教学的强化、校企合作与产学研结合等措施，重庆科技大学构建了完善的焊接专业课程体系，来提高人才培养质量。同时，为行业的发展做出更大贡献。

3 教学实践的实施与效果评估

为确保应用研究型高校焊接专业课程体系重构的实践效果，需要采取相应措施实施教学实践并进行效果评估。具体的策略与实践内容如下：

3.1 教学方法改革

在建设应用研究型大学背景下，为激发学生学习的兴趣和积极性，使其较好的掌握专业理论和技能，高校应采用多种教学方法。例如，在《弧焊电源》课程教学过程中采用启发式教学法，引导学生主动思考和发现问题；在《材料焊接性》课程教学中采用讨论式或“整体化+研究性”教学法，鼓励学生参与课堂讨论；在《焊接结构学》课程中采用案例分析教学法帮助学生理解焊接技术的应用。此外，利用现代教育技术手段，如多媒体教学、慕课网络教学等，来提高教学效果。在具体实施过程中，重庆科技大学焊接专业对教师进行校内校外培训、定期组织教研室进行教学交流等方式推广教学方法。另外，还制定了具体的教学质量考核标准，来规范和评估教学方法。

3.2 教学质量监控

教学质量是焊接专业生存与学科发展的基石，而教学质量监控将成为维护焊接专业教学质量的关键。因此，在提高教学质量方面，应用研究型高校应建立完善的教学质量监控程序，对教学过程进行全程监控，以便及时发现问题并进行整改。该监控程序应包括计划监控、实施监控以及反馈监控三个环节，如设置问题，通过学生的问答和教学评价方式反馈学生的学习情况和教师的教学效果；通过定期检查和评估教学质量等监控程序，确保符合教学质量

标准。在具体实施过程中,重庆科技大学焊接专业针对不同类型的课程制定了详细的教学质量标准和评估指标,从而进行量化评估。

3.3 实践教学评价

实践教学是焊接专业课程体系的重要组成部分,应用研究型高校应建立实践教学评价体系。该体系注重过程评价与结果评价的结合,能够对实践教学环节进行科学评价。如通过实践成果展示、技能竞赛等方式对学生的实践能力和自信心进行评估;通过实践报告、实验报告等方式对学生的实践成果进行评估。在具体实施过程中,重庆科技大学焊接专业制定了具体的实践教学评价标准和评估指标,对实践教学环节进行量化评估。

3.4 毕业生跟踪调查

为了解毕业生的就业情况和工作表现,高校应建立毕业生跟踪调查体系。该体系能够通过对毕业生的调查和反馈信息来了解其就业情况和工作表现,从而对课程体系和实践教学进行持续改进,如了解毕业生的就业率、薪资待遇、工作满意度等情况;了解毕业生在工作中的能力和素质表现;根据毕业生的反馈信息对课程体系和实践教学进行改进和优化。在具体实施过程中,重庆科技大学焊接专业通过多种方式对毕业生进行跟踪调查,如定期发放调查问卷或进行电话访谈;建立了焊接专业毕业生信息库,对毕业生的就业情况进行跟踪和记录;根据毕业生的反馈信息制定了改进计划和优化方案。

基于上述讨论,为确保焊接专业课程体系重构的实践效果,高校应采取教学方法改革、教学质量监控、实践教学评价和毕业生跟踪调查等措施,实施教学实践并进行效果评估。结果发现,这些措施能够激发学生的学习兴趣 and 主动性,提高教学质量,培养学生的实践能力,了解毕业生的就业情况和工作表现。

4 结论

在应用研究型本科高校建设背景下,焊接专业课程体系重构及教学实践是提高人才培养质量和满足就业市场需求的根本途径。该论文基于加强应用性和创新性、学科交叉与融合、科研与教学结合、动态调整与更新的原则,

提出了对高校焊接专业课程体系的要求,并给出了相应的课程体系重构策略。通过优化课程结构、更新课程内容、强化实践教学、加强校企合作与产学研结合等措施,本研究旨在提高人才培养质量,满足行业发展需求。今后,我们将持续关注教学改革的具体实施情况,不断完善和优化焊接专业课程体系,以更好地适应行业发展的需求,培养更多具有创新和实践能力的优秀人才。

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]唐丽萍.应用创新型焊接专业教学改革与实践[J].科学咨询(教育科研),2022,16(8):137-139.
- [2]元钧雷,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.
- [3]陈志强,杨燕,付有卓.高职焊接技术及自动化专业课程体系的构建[J].内燃机与配件,2020,149(8):288-289.
- [4]姚宗湘,王刚,蒋德平.基于“互联网+”的焊接技术与工程专业实验课程体系的构建[J].教育教学论坛,2019(20):279-280.
- [5]屈华,刘伟东,陈明华.焊接专业应用型人才培养中课程体系设置与教学模式改革[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2019,21(3):110-113.
- [6]胡亚娟,肖海霞.应用型本科电气工程及其自动化专业课程新体系构建探讨[J].创新创业理论研究与实践,2023,6(24):98-101.

作者简介:黄敬霞,重庆科技大学冶金与材料工程学院,讲师,工学博士,主要研究方向为电子封装可靠性、微连接技术理论,主讲课程为电子封装工艺及设备、材料成型技术基础。