

# 基于IWE培训的焊接专业实践教学环节改革与探索

周 岐<sup>1</sup> 张 岩<sup>2</sup> 马胜男<sup>1</sup> 路晓明<sup>1</sup> 刘占起<sup>1</sup>

1. 辽宁工业大学材料科学与工程学院 辽宁 锦州 121001

2. 哈尔滨焊接技术培训中心 黑龙江 哈尔滨 150000

**摘 要:** 针对高校应用型本科人才培养的教学需求,以焊接专业的实践教学和国际焊接工程师培训为研究与实践对象,采取“三融一强”,即在实验、课程设计、实训三个实践教学环节中引入IWE培训模式和内容,与实践教学环节进行融合贯通,以及加强教师队伍实践能力建设等教学改革措施,对加强应用型人才培养的焊接专业实践教学环节进行了探索和阐述,对在工科高校实践教学环节中有效推行应用型本科教育的教学模式进行了有益的探讨和总结。

**关键词:** 实践教学;应用型本科教育;教学改革;焊接专业

在高等教育改革中,本科高校培养应用型人才是国家人才培养战略调整的重要举措,是高等教育为适应经济发展转方式、调结构的必然选择<sup>[1-2]</sup>。针对本科焊接专业,为更好地保证本科焊接专业应用型人才的培养质量,必然要采取大学基础教育与就业前培训相结合的教学模式和教学手段<sup>[3]</sup>。国际焊接工程师(IWE)培训认证是国际焊接学会(IIW)针对焊接工程类人员进行的培训与资格认证体系,它的培训方式分为全课时标准培训、在校生标准培训、可选途径培训三种<sup>[4-5]</sup>。其中在校生成标准培训是针对正规工科院校焊接专业或相关专业的本科生,包括专业理论培训和焊接技能实训两部分内容。国际焊接工程师资格认证培训能够在本科学习阶段提高学生的工程技术能力,从而适应现代企业经济的发展,适应企业对人才需求的要求,拓宽学生就业的渠道,增加学生就业的竞争力。哈尔滨焊接技术培训中心是中国唯一的IIW认证的培训机构<sup>[6]</sup>,2019年我校与哈尔滨焊接技术培训中心合作,采用师资联合的方式进行培训工作。

应用型本科教育中,专业实践环节是深化教学改革,保证应用型人才培养质量和真正实现应用型人才培养目标的重要环节<sup>[7-8]</sup>。高等工科教育实践教学环节主要包括实习、实验、实训、课程设计等,如何巧妙地将国际焊接工程师培训内容融合到焊接专业的实践教学环节中,使学生能够在实践教学环节潜移默化地接受并运

用国际焊接工程师培训的内容和知识,从而掌握国际焊接工程师培训要求达到的合格标准、能力和素质要求,是值得探讨和解决的重要课题。我们采取“三融一强”的教学安排和措施来实施焊接专业的实践教学环节,“三融”即在实验、课程设计、实训三个实践教学环节中大力引入IWE培训模式和内容,与实践教学环节进行融合贯通,“一强”即加强教师队伍实践能力建设,针对应用型人才培养的焊接专业实践教学进行了研究和实践。

## 1 IWE 培训与专业实验融合

IWE培训中的理论培训主要讲授焊接工艺、焊接材料、焊接结构和焊接生产等四方面的焊接专业知识和标准应用。而焊接技能实训突出生产应用的特点,需要学员熟练掌握各种焊接方法的焊接工艺和相关操作技能。但是,IWE培训时间有限,例如焊条电弧焊技能实训8学时,TIG焊技能实训8学时,MAG焊技能实训16学时<sup>[9]</sup>。学生不可能在有限的学时内熟练掌握焊接工艺与焊接技能。因此,为较好地达到IWE培训的培养目标,将IWE培训与本科专业实验进行融合。

我校焊接专业实验按“先基础后提高”的递进模式,不同学期安排相应的实验模块,如焊接应用基础模块、焊接应用提升模块等<sup>[10]</sup>,因此,我们将IWE培训内容相应地融合到各实验模块中,通过专业实验教学为IWE中技能培训教学效果的达成奠定基础。例如,开设在大三下半学期对应的实验模块是焊接应用基础模块,而IWE培训中的技能实训要求学员熟练掌握生产中常用的焊条电弧焊、TIG焊、MAG焊和气焊的焊接工艺和操作,并根据所给试板进行相应焊接工艺制定并实施焊接,焊接工艺文件和焊接试板作为技能培训合格的评定依据并存档。因此,为与IWE培训内容融合,将焊条电弧焊、TIG焊、MAG焊和气焊设置在焊接应用基础模块中,每一焊

**作者简介:** 周岐(1978-),男(满),辽宁省葫芦岛人,硕士,教授研究员级高级实验师,焊接实验室主任,主要研究方向为实验技术与管理, Tel: 15041686647, E-mail: ch4989253@163.com。

**基金项目:** 辽宁工业大学教改立项项目(项目编号: xjg2022017; xjg2022019); 辽宁省一流本科课程项目(项目编号: 2305028)

接方法开设一个实验项目,相应的实验项目要求学生能够熟练掌握焊接工艺制定和焊接技能操作,为后期的IWE技能集中培训夯实基础。而对于其它焊接方法和相关知识(如焊接检验等),依次安排在焊接应用提升模块、焊接检验与检测模块、研究探索性实验模块等进行教学,按由浅入深的实践顺序将IWE培训内容与专业实验相融合。

此外,IWE培训内容中涉及大量生产中应用的相关标准,而这些标准的学习在目前本科教学中普遍教授不足<sup>[1]</sup>,因此,在每个实验项目中涉及的相关国内外标准均向学生介绍,拓宽学生知识面的同时,也为将来的IWE培训中的标准学习奠定基础,例如,“碳钢焊条制作与检验”实验项目中,我们向学生同时讲授国内焊条标准与国际焊条标准(ISO2560),将二者进行对比教授,拓宽了学生的知识面,进一步提高了学生的知识掌握程度,也在一定程度上减轻了IWE培训集中学习的强度和难度。

### 2 IWE 培训与课程设计融合

课程设计是专业应用能力和巩固的重要实践环节,在以往的课程设计中,只以压力容器为设计对象,进行结构和焊接工艺设计,其标准基本采用国内的标准,设计对象与标准单一,随着每届学生的互相交流,课程设计逐渐演变为在已有模板的基础上修改数据,课程设计成为形而上学、走形式的实践环节,但焊接相关标准的应用却恰恰是焊接专业学生的重要职场技能。

IWE培训内容中的各种国内、国外焊接标准为改变这种形势提供了良好的素材和基础。因此,我们在课程设计中,大力引入IWE培训中涉及的相关焊接标准,要求学生根据国际标准进行压力容器的结构设计和焊接工艺设计。在压力容器设计的基础上,还增加了IWE培训中涉及的桥梁、桁架、机车车体等焊接结构和焊接设计。此举大大提高了学生的学习热情和积极性,同时,学生在本科教学阶段提前接触了IWE培训内容,而且是在为完成课程设计而“主动学习”的基础上,从而为后期的集中培训学习夯实了相关基础,使后期的培训内容不至于陌生,实现了本科教学和IWE培训两个环节的相辅相成、融会贯通,大大提高了实践教学效果。

### 3 IWE 培训与生产实训融合

我校在确定为“应用型人才培养高校”的定位后,为促进应用型人才培养目标的达成,针对焊接专业,在第7学期增设了“生产实训”课程,为期2周,要求学生根据要求,设计焊接构件并实施焊接生产。而恰恰该学期处于IWE培训期间,IWE培训是在第7学期进行报名、然后依次进行技能实训与考核、中期考试、理论培训授

课,然后在第8学期初进行部分理论授课和考试,而这段时间又恰恰是学生考研、找工作的关键时期,时间冲突,学生时间有限。为了更好地实现培训的目标,我们将IWE技能实训环节与本科生产实训融合,即两周的本科生产实训中,第一周进行IWE技能实训,第二周进行生产实训,设计并焊接作品。第一周的技能实训能够使学生在前期专业实验的基础上,进一步熟练掌握焊接工艺与焊接技能,为第二周的生产实训提供良好的焊接技能保证。

这样安排时间紧凑、环环相扣。学生能够在较短的时间内迅速掌握知识和技能。IWE技能实训与生产实训融合,也改变了IWE技能实训的枯燥性,即学生在IWE技能实训中更有目标性,不单单只是焊接试板,而是要为焊接作品做准备,大大激发了学生的创造热情。

此外,为了调动学生的积极性和参与性,我们在生产实训后举办“金属材料焊接创意竞赛”,对生产实训的作品进行评比,进一步促进了IWE培训和生产实训的有力融合,从而实现了IWE培训和生产实训的“双赢”教学效果。

### 4 加强教师队伍实践能力建设

众所周知,对于本科实践教学环节来说,并不是让学生动手做就能够达到良好的教学效果,而是让学生通过实践中能够对所学知识进行深刻反思、总结,从而达到对专业知识的进一步掌握和运用,实现自身对所学专业理论和实践的结合与升华,只有这样才能培养真正的“应用型本科人才”。但是,由于学生对专业知识掌握的程度良莠不齐,同时接触实际生产又少,学生对实践的总结和反思往往不能够提升一定高度。因此,要想学生通过实践教学提高专业素养、专业素质和专业技能的教学目标,教师在实践环节中的点拨、启发和总结是至关重要和不可或缺的,而这就对教师的实践能力提出了更高的要求。

目前,本科高校引进新教师几乎都是博士学历,但其针对本科教学所需的专业实践能力普遍欠缺,特别是焊接这种要求实践性很强的专业,如果教师的专业实践能力不强,就不能在本科实践环节对学生专业性指导,会使实践环节的教学效果大打折扣,从而导致本科实践教学环节不能取得预期的教学效果。

为此我们从教师专业资质培训、举办教师技能竞赛等方面促进教师专业实践能力的提高。焊接教研室共9人,其中具有IWE资质的教师3人,占比33.3%,在学校的大力支持下,其余6人先后取得IWE资质,并另有4人取得“机器人焊接工艺师”资质,焊接教研室的“双师型”教师比例达到了100%,大大提高了教师的专业实践

能力。此外,每学期均会利用假期时间举行教师技能大赛,进一步促进教师的专业实践能力的提高,教师队伍实践能力建设为本科实践教学环节的良好运行夯实了师资基础。

### 5 结语

实践表明,通过在实验、课程设计、实训三个实践教学环节中大力引入IWE培训模式和内容,与实践教学环节进行融合贯通,以及加强教师队伍实践能力建设,显著增强了焊接专业的实践教学效果,学生的专业素质、专业技能和专业素养普遍提高,学生就业率达到了100%,其中平均高质量就业率达到75%。在本科实践教学中引入专业资质培训内容,不仅适用于焊接专业,对其它以培养应用型人才为目标的理工科类专业的实践教学同样有借鉴价值。

### 参考文献

[1] 闫久春,王浪平,方洪渊,等.国际化焊接技术人才的培养模式[J].焊接,2009(2):12-14,68.  
[2] 王云儿.双元协同双院联动培养应用型紧缺人才[J].中国高等教育,2017(2):56-58.

[3] 杨林丰.焊接实践教学模式探讨[J].焊接技术,2010,39(1):71-72.

[4] 朱军.应用型本科焊接专业实践教学体系的构建与实践[J].中国冶金教育,2011(3):23-25.

[5] 郭吉刚.焊接专业整体化教学中的问题和解决措施[J].焊接技术,2007,36(3):79-80.

[6] 史耀武.我国高等焊接专业人才培养状况与培养模式的发展[J].焊接,2002(12):5-9.

[7] 周岐,辛立军,屈华,等.应用型本科焊接专业的实验项目规划与教学研究[J].实验科学与技术,2004(4):84-85. 2021,24(02):178-180+184.

[8] 杨军,周克峰,郭磊,等.深化实验教学改革,培养学生创新和实践能力[J].实验科学与技术,2004(4):84-85.

[9] 周岐,王亚君,武晓峰等.设计性实验教学的探讨与实践[J].实验室科学,2015,18(3):199-201.

[10] 周岐,辛立军,陈明华,等.应用型焊接专业实验教学模式的研究与实践[J].实验室科学,2018,21(04):92-95.

[11] 刘传林,李继忠,钱武.适应行业需要创建特色专业[J].中国高等教育,2005(19):39-40.