

以 IWE 促进焊接专业工程化自适应能力提升研究 ——以重庆科技学院为例

王刚,姚宗湘,尹立孟,张丽萍,柴森森

摘要:工程化自适应能力的提升是应用型人才培养最直接的体现之一。结合 IWE 培训的课程设计和培训要求,从实验室资源整合、课程设计,以及课程授课方式和考核方式改革等方面,阐述了重庆科技学院焊接技术与工程专业工程化自适应能力提升的措施。

关键词:IWE;焊接专业;工程化自适应能力;实验实训

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-1999(2017)07-0113-03

作者简介:王刚(1973—),男,硕士,重庆科技学院冶金与材料工程学院讲师,研究方向为材料连接技术;姚宗湘(1978—),女,硕士,重庆科技学院冶金与材料学院副教授,研究方向为焊接结构及电子封装;尹立孟(1976—),男,博士,重庆科技学院研究生工作部教授,研究方向为微电子连接及电子封装;张丽萍(1977—),女,硕士,重庆科技学院冶金与材料学院工程师,研究方向为高强度焊接;柴森森(1989—),男,博士,重庆科技学院冶金与材料学院讲师,研究方向为有色金属焊接。

收稿日期:2017-04-20

基金项目:重庆科技学院教育教学改革研究项目“基于 IWE 的学生创新与工程实践能力提升的探索和实践”(201630);重庆科技学院教育教学改革研究项目“材料成型及控制工程专业开放式实践教学的研究与实践”(201407)。

重庆科技学院焊接技术与工程本科专业是 2014 年新开办的工程应用类工科专业。虽然有 8 年(2003—2010 年)焊接技术及自动化专科专业和 8 年(2006—2013 年)材料成型及控制工程专业焊接方向的办学经验,但面对新时期应用型本科人才培养的新特征,依然存在如何适应工程化应用需求等一系列问题。当前,办好新专业,特别是在如何强化学生工程实践能力与创新能力培养等方面还存在许多需要改进的地方。

国际焊接工程师(International Welding Engineer,简称 IWE)培训认证是国际焊接学会(International Institute of Welding,简称 IIW)针对焊接专业人员进行培训与资格认证体系,其目的是通过学习国际通用的标准(ISO、EN 等)、规范和工程案例促进国际间交流合作^[1]。为了保证培训质量,IIW 规定参加 IWE 培训认证的人员必须同时具备 2 个条件:(1)参加培训人员毕业于四年制正规工科院校,并且已经获得学士学位;(2)具备与(1)相当的焊接专业基础知识。符合条件的学员进行一定时间的培训后必须参加由 IIW 组织的最终考试,成绩合格者方可获得授权^[2]。IWE 培训课程包括实训环节、理论学习和现场生产案例讨论等,培训过程注重理论与生产实践相结合,有助于提升学生工程化自适应能力。重庆科技学院于 2015 年 10 月正式开始与哈尔滨焊接技术培

训中心合作建设重庆地区在校大学生 IWE 联合培养基地。目前已完成 2 期共 87 名学员的 IWE 培训认证工作,共有 73 人顺利获得 IWE 资质证书。总结培训班经验,从进一步提高培训效果出发,发现学校在专业培养计划、实验室管理等方面还存在一些亟待改进的地方。

一、问题的梳理

在校大学生 IWE 培训是在学生已经掌握专业基础理论知识,并具备一定的专业实践能力基础上进行的系统化培训。从满足 IWE 培训的前期要求看,当前学校焊接专业的培养计划和培养目标还存在一些有待改进的地方。

(一)培养计划和课程设置方面

1. 专业课课程设计与培训要求存在差距

IWE 培训学时计划如表 1 所示^[3-4]。可以看出,模块划分和课程设置与 IWE 的前期要求基本吻合,学生能顺利通过报名资格审查。

专业课程分模块学分统计如表 2 所示。可以看出,焊接工艺和焊接材料模块的课程剔除选修学分后基本能满足 IWE 培训要求,但与现场生产紧密相关的焊接结构和焊接生产模块的课程明显偏少。虽然从 2013 级开始,专业实践课程都有一定比例的增加,以弥补焊接生产模块的短板,但与焊接生产和焊接

实训学时(174学时)要求仍存在一定的差距,而实践环节恰恰是保证提升学生工程化能力的关键。

表1 IWE 培训学时计划

序号	培训模块	培训学时	关联课程
1	焊接工艺	90	焊接方法及设备、焊接方法及设备实验、电阻焊、钎焊、弧焊电源、现代连接技术、机器人焊接
2	焊接材料	115	金属学与热处理、金属力学性能、金属材料焊接、金属材料焊接课程设计、毕业设计
3	焊接结构	62	焊接结构、焊接结构课程设计、毕业设计
4	焊接生产	114	操作训练、生产实习
5	焊接实训	60	焊接操作技能训练、焊接技术综合训练

表2 专业课程分模块学分统计

年级	焊接工艺	焊接材料	焊接结构	焊接生产	焊接实训
2013	11	14	2	4	31
2014	13	14	5	3	36
2015	11	13	5.5	3	39
2016	15.5	14	6	3	40

备注:1.2013级为材控专业下的焊接方向;

2.焊接工艺和焊接材料模块学分中包含25%左右的选修课学分。

2.课程设置重理论知识、轻工程实践

IWE 培训课程体系中,既有生产现场内容,还有案例分析,其专业实践内容占比40%以上。结合学校第一期 IWE 培训结果,在制定2016级人才培养计划时,特别增加了实践课程学时,使实践环节比例达到41.6%,但还包含了军事训练等与专业关联度不大的内容,真正与专业相关的实践环节增幅不大。

(二)实践教学目标定位不明确

对比2013级以来的人才培养计划(表2),虽然逐年增加了实验实训学时,但增加的主要是课内验证性实验和操作技能型训练(如焊接操作技能训练)的内容。而有助于提升学生思维能力、工程设计能力和解决生产实际问题能力的设计性实验和创新性实践环节增加较少或基本未增加。

(三)实践教学方法和手段单一

目前,学校专业实验室更多采取的是学生按规定时间进行集中培训,然后按步操作进行实验的模式,完全忽视了实践教学中的创新教育和学生个性化需求,使实践教学效果大打折扣。同时,因实验设备、实验人员和实验学时的限制,实践教学环节一般以多人分组的方式进行,真正得到锻炼的往往是组内比较积极的个别学生,而大部分学生只是对整个过程有直观的了解,无法达到人人动手参与实验实训的目的^[5-6]。

(四)实验室场地、设备开放程度不够

虽然学校每年都要求教师积极申报开放性实

验,但由于实验专业性强、管理难度大、实验室信息管理系统建设滞后等原因,实验室开放范围停留在学院或教研室,导致很多设备不能共享,这在一定程度上影响了设计性和创新性实验的开展^[7]。

二、应对措施

为了尽可能提高 IWE 培训效果和提升学校焊接技术与工程专业学生工程化自适应能力,让学生在系统化的培训过程中受益,主要从以下3个方面进行了改进。

(一)实验室资源整合

打破原实验室封闭和职能相对单一的现状,重新整合焊接专业实验室,将其分成三大部分,即借助学校平台的基础实验室、借助学院资源的专业基础实验室以及由教研室现有和规划的设备而组成的专业实验室^[8-10]。焊接专业实验室的组成如图1所示。基础实验室主要完成大平台课程的课内实验、课程设计和技能训练,根据培养计划由各授课教师统一安排;专业基础实验室主要完成焊接母材、焊材和焊接接头的成分、性能和微观组织的表征等检测,主要通过开放性实验设计和学院实验室预约管理进行提前预约;专业实验室承担焊接专业的实验实训、竞赛、毕业设计和科研等专业实训项目,目前已达到专业教师、实验员和实验助理的全员参与,对学生和社会开放预约的管理要求。通过实验室资源整合,不仅能满足各类实验实训分类实施的需要,而且能按照企业生产实际需求,借助学校实验资源,实现焊接结构从产品创意、产品设计、产品制造、产品质量检测、产品维护等全生命周期范围内的科学研究和试验验证^[11-12]。

(二)课程改革

在培养计划中,除了增加实践环节的学时外,更要注重通过课程改革以提高学生创新能力。一是将专业基础课和课内实验项目按 IWE 培训要求的工艺、材料、结构和生产进行模块分类,整合成4个独立的实验专周,让学生在实验过程中加深对课程知识的理解和各个知识点的融会贯通。二是改革注重技能训练的课程内容,如将焊接技术综合实验变成焊接技术创新实验,结合每年的全国焊接创新大赛内容和要求进行校内选拔,从而大大提高学生的参与度和创新设计能力。三是紧跟专业发展前沿,对每年各专业教师的科研成果进行总结,并将科研成果及时用于学生培养,让学生在参与中提高科研实践能力和工程化应用能力。

(三)授课方式及课程考核方式改革

焊接技术与工程专业2016年开展了学风建设工作,所有专业基础课和专业核心课程参与课程授

课方式及课程考核方式的改革:一是1学分对应3次课后作业,作业内容以综合分析和科研小论文为主,学生需通过阅读相关文献才能完成,以提高学生科研兴趣和文献查阅能力。二是注重案例式教学,要求每门课程挑选1个有代表性的典型案例,让学生全员参与。学生根据自身的理解依次上讲台以PPT的形式对案例进行分析,并提出自己的见解,教师 and 同学对每个学生的讲解进行补充、讨论和总结,以提

高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。三是在课堂授课中进行1~2次随堂考试,随时了解学生对知识的掌握情况,及时查漏补缺,尽可能提高授课效果。四是提高课后作业、课堂讨论和随堂考试在课程考核中的比例,使其达到总成绩的40%~60%。让学生在 学习过程中理解知识,注重学习过程和知识的工程化应用,加深学生对专业知识的掌握程度。

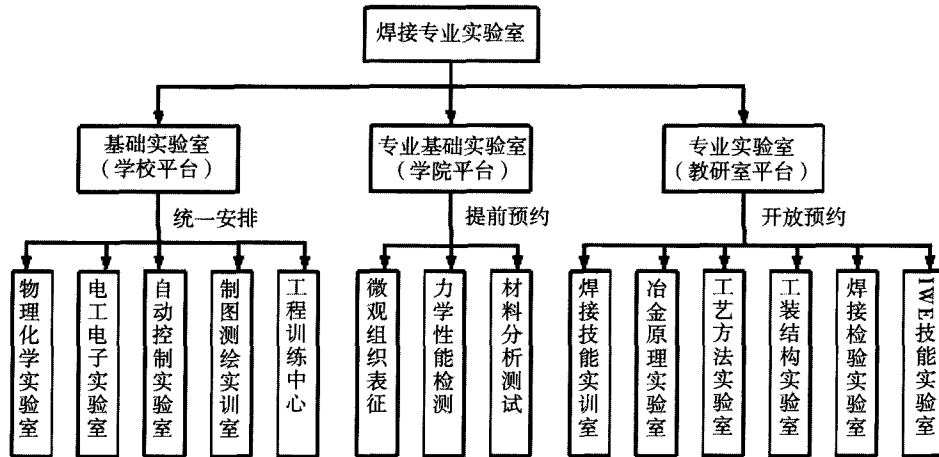


图1 焊接专业实验室的组成

三、结语

培养应用型人才 是重庆科技学院的既定目标,而应用型最直接的体现就是专业工程化自适应能力的培养。结合学校已进行的2期IWE培训经验,提出从实验室资源整合、课程设计,以及课程授课方式和考核方式等方面来提升学生的工程化自适应能力。

参考文献:

[1] 初雅杰,王章忠,李晓泉.焊接技术与工程专业实践教学同国际焊接工程师培训的结合[J].中国冶金教育,2011(6).
 [2] 陈少平,王文先,孟庆森,等.本科生国际焊接工程师资格培训认证初探[J].太原理工大学学报(社会科学版),2006(12).
 [3] 王刚,姚宗湘,尹立孟.专业实验室开放管理中的信息系统功能设计[J].中国冶金教育,2015(6).
 [4] 尹立孟,周进,王刚,等.谈材料成型及控制工程专业焊接实

践教学[J].重庆科技学院学报(社会科学版),2010(12).
 [5] 李美艳,韩彬,韩涛,等.基于IWE培训的焊接专业学生工程实践能力培养研究[J].中国电力教育,2013(28).
 [6] 姚宗湘.焊接专业课程设计的教学改革[J].中国冶金教育,2009(4).
 [7] 杨林丰.焊接实践教学模式探讨[J].焊接技术,2010(1).
 [8] 杨秋萍,李疆,杨波.应用型本科院校实验室开放模式的探索与实践[J].贵阳学院学报(自然科学版),2013(3).
 [9] 姚宗湘,尹立孟,蒋德平.材料成型及控制工程专业毕业设计的改革[J].中国冶金教育,2011(6).
 [10] 常风华,张岩.国际焊接工程师培训与高校工程化人才的培养[J].电焊机,2009(3).
 [11] 赵洪运.国际焊接工程师培训的思考与探讨[J].成人教育,2011(9).
 [12] 齐昕.完善实验室开放管理 构建创新实践平台[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2010(3).

(编辑:刘姝)