

基于“大国工匠精神”的《集成电路封装技术》课程思政教学改革探索与思考

牛欣玥^{1,2} 吴佼² 翟豪¹ 田野¹

(1. 重庆电子工程职业学院物联网学院, 重庆 401331;

2. 重庆电子工程职业学院硅光中心, 重庆 401331)

摘要: 职业学院承担着为国内芯片制造业转型、升级提供高水平、高技能、高素质专技人才的重要使命。课程组教师以为国家培养集成电路芯片产业人才为使命, 强调树立学生正确的劳动观, 通过深挖思政元素, 改革课程教学体系, 优化课程教学目标和考核方式等将“大国工匠精神”的思政元素自然地融入本门课程。课程思政教学改革的开展有利于提升高职学生的工程素质和创新能力, 强化学生爱国使命担当和敬业奉献的品质, 塑造学生精益求精的工匠精神。

关键词: 《集成电路封装技术》; 教学改革; 课程思政; 大国工匠精神

“加快构建现代职业教育体系, 培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠”。纵观我国的发展历史, 从建国初期到改革开放, 我们在工业发展中取得的巨大成就都离不开普通平凡的“工匠精神”。从“铁人”王进喜到火箭“心脏”焊接人高凤林, 从工艺美术师孟剑锋到蛟龙号上的“两丝”钳工顾秋亮, 他们的身上闪耀着敬业、精益、专注、创新的工匠品质和内涵。

随着《中国制造 2025》战略的提出, 中国将从“制造大国”转变为“制造强国”和“精造强国”。这就要求我们加快发展服务于先进制造业的装备、技术和人才, 而高层次的技术人才队伍更是实现制造强国战略的核心力量。但是, 当下我国从事制造业的技术工人受教育程度低, 没有形成高质量的技术团队, 尤其缺乏具备“工匠精神”的高素质专业技术人才, 这严重制约了我国制造业的发展和创新。因此, 我们必须加快建设具备国际竞争力的高素质专业队伍。在今天制造业面临着国外技术壁垒和产业竞争的背景下, 作为一所以电子信息和智能化特色为主的职业院校, 重庆电子工程职业学院承担着为国内芯片制造业转型、升级提供高水平、高技能、高素质专技人才的重要使命。

《集成电路封装技术》作为高职微电子技术专业的核心课程, 其专业性较强, 技术性较高, 内容主要为芯片封装的基本概念及工艺流程, 以塑料封装工艺为主, 讲解晶圆减薄、晶圆切割、芯片粘接、引线键合、塑料封装、电镀、打印、切筋成型等工序的工作原理及操作流程, 其次介绍常见的金属封装流程及封帽工序, 了解部分先进封装技术的发展前沿。课程组教师以为国家培养集成电路芯片产业高水平、高技能、高素质人才为使命, 强调树立学生正确的劳动观, 通过深挖思政元素, 改革课程教学体系, 优化课程教学目标和考核方式等将“大国工匠精神”的思政元素自然地融入本门课程。

一、《集成电路封装技术》课程的教学现状

《集成电路封装技术》是电子科学与技术专业的一门专业必修课, 主要讲授硅基集成电路制造普遍采用的基本工艺技术。课程目标是让学生对半导体集成电路制造原理和工艺有一个较为完整和系统的概念, 使其具有一定的工艺分析和设计的能力, 并为后续的相关课程以及未来的职业发展奠定基础。然而, 本课程共

64 个学时, 涉及到的知识面广、内容多、难度大, 实践教学环节难以正常开展; 加之课程开设的时间为二年级下学期, 正是学生建立专业兴趣和树立专业方向的关键时期。因此, 需要教师在有限的教学时间内, 合理分配学时, 创新教学方法, 瞄准产业前沿, 紧跟技术发展, 尽可能让学生接触到实际的工艺流程, 激发学生的学习兴趣, 提高学生的理论和实践能力。同时, 还应该在授课的过程中落实立德树人的根本任务, 将课程思政渗透在教学的全过程, 促进专业知识教育和思想道德教育的融会贯通。

本课程针对集成电路封装岗位群, 以职业能力分析为依据, 设定课程培养目标, 以生产实践中的芯片封装案例由浅入深地组织教学内容。在教学过程中, 我们注重培养学生的实际操作能力和分析问题、解决实际问题的能力。但实际授课中, 思想政治元素在教学内容设计上存在一定困难, 实验实训内容缺乏思政元素提炼和引导。针对上述普遍存在的问题, 课题组积极开展教研活动, 创建了思政案例库。在此基础上, 通过整合师资力量, 形成了融入思政元素的板块式教学团队。

二、挖掘《集成电路封装技术》课程中“大国工匠精神”的思政元素

在课题组教研活动中, 我们确立了《集成电路封装技术》中“大国工匠精神”的内涵, 包括: 国家使命, 热爱劳动, 问题分析, 创新精神, 问题解决, 精益求精等。比如, 在认识封装行业部分, 引入我国集成电路封装发展历史, 讲解中高端芯片封装设备基本被国外垄断, 国内企业走国外替代的案例, 培养学生科技报国的使命担当。此外在 CPU 芯片陶瓷封装部分, 介绍龙芯艰难而不屈的发展历史, 培养学生爱国情怀。在封装厂区初识和职业发展部分, 介绍封装厂区的相关设备, 重要厂规等, 介绍职业发展方向部分, 结合生产现场中的厂规, 培养学生正确的劳动观, 崇尚劳动、尊重劳动。在塑料封装流程部分, 通过对三极管的解剖案例培养学生分析问题的能力。在晶圆减薄工序工艺原理和流程部分, 以高端的减薄设备为例, 启发学生通过比较性能和制造工艺认识到其中的技术进步, 培养学生创新精神。在晶圆减薄工序的机器操作和故障分析部分, 以磨片的工艺参数设置为例, 引导学生设计方案, 培养学生解决问题能力。在晶圆切割工作原理、参数设置、故障

排除部分,以划片刀基本被国外垄断和由此增加的生产成本的现实为例,让学生充分感受现代工业制造的严密性,培养学生的爱国情怀和合作精神。在塑封工作原理、参数设置、故障排除部分,强调工业生产中塑封的复杂性和质量标准,培养精益求精的工匠精神。在认识气密性封装与非气密性封装部分,介绍军工产品优异的性能和稳定性,培养学生严谨的工作作风。

三、整合形成特色教学团队

自电子科学与技术专业建成以来,课程组在学校、学院的支持下,积极引进国内外优秀博士、硕士,人才专业结构合理。本门课程通过整合有利师资,实现了从的板块式教学模式。另一方面,本门课程借助学习通 APP、线上资源、虚拟仿真平台等实现了讨论式、互动式以及小组合作式等多元化教学。

(一) 导论

卢静老师,是微电子专业的双师型教师,从事微电子领域的教育和科研工作十年以上。对电子行业和学生职业发展十分熟悉,发表过 10 余篇论文,主持市级以上课题 2 项,编写相关教材 3 本,具有深厚的理论功底和丰富的研发经验。因此,本门课程的导论授课主要由卢静老师负责。授课过程中,教师借助学习通开展课堂讨论,比如向学生抛出相关问题,启发学生思考,同时对学生提出的相关问题进行解答。通过讨论,去伪存真,学生对于微电子理论中的基本概念和思想有了更加深刻的认识。采用该教学法后课程教学效果出现以下变化:1) 学生对于知识学习的好奇心和积极性显著提高;2) 学生通过案例分析加深了对基本概念的理解;3) 学生与教师之间的互动厘清了大部分学生共同存在的知识盲区和问题,帮助没有相关理论基础的学生准确掌握知识。

(二) 放大器芯片 LM358 塑料封装前段、后段制程;

牛欣玥老师主要负责放大器芯片 LM358 塑料封装前段、后段制程板块的讲授。在授课过程中,教师以问题引出课堂内容,比如“封装能否提高芯片性能”,给予学生足够时间自主学习,寻找答案。在此过程中,学生主动对该部分知识点进行了学习和归纳总结,掌握了相关部分的重点内容。接下来,教师对学生的回答进行点评,并展开相关课程的内容,达到统一学生思想的效果。此外,教师通过分组任务如“通过塑封外形识别芯片种类”,促使学生以小组为单位,分工展开文献检索和内容提炼,最后由 1 名组员进行汇报。这种教学法 1) 提高了学生学习主动性;2) 训练了学生查找相关知识和文献的技巧;3) 增强了学生团队合作意识,提高了学生口头表达能力。

(三) 放大器芯片 LM358 金属封装

徐雪刚老师主要负责放大器芯片 LM358 金属封装板块的讲授。在授课过程中,教师通过课堂讲授分享常用金属封装技术内容,比如核心的几种封帽焊接技术。在此基础上,通过互动式学习引导学生对该部分研究进行思考,并提出自己的问题。这些问题既可以是基本概念、知识点、技术方法,也可以针对研究内容本身提出自己观点。教师则结合自己的工作和科研经历对问题进行解答,以讲故事的形式呈现最新的研究成果及其过程方法,如“封

装材料渗透率的军工标准”,从而拓展知识点。尤其值得注意的是,在此过程中,会有学生提出问题,如有的学生提出“能否发展低温烧结技术应用在塑料封装当中”,让教师震惊之余颇有收获,这也是课堂反哺生产的典型示范。

四、优化课程教学目标和考核方式

课程既定的教学目标是培养学生掌握集成电路封装中的基本方法、基本技能以及必要的基础理论知识,培养学生分析实验结果的能力,提高学生分析问题和解决问题的能力。这样的教学目标下,学生被动接受知识,无法与生产实践结合,不能将课堂所学应用到以后的实际工作中。尤其是面对复杂多变的技术问题,学生难以提出正确的观点和解决问题的思路。职业院校专业课程应该既要满足产业的需求,又要培养学生专业技能和独立解决实际问题的能力和素质。因此,课程组提出“线上+线下立体考核”的教学目标。原来课程的考核方式为平时成绩占 40%,期末理论考试占 60%。基于新的教学目标,我们新设置了专题考核和案例考核环节,专题考核以分组形式完成,目的在于提高学生团队合作能力。案例考核强调培养学生独立思考和解决实际问题的能力。改革后采用多元化考核方式,课堂表现占 10%,专题考核占 20%,案例考核占 20%,笔试占 50%。

五、总结

弘扬和培育“大国工匠精神”是实现《中国制造 2025》战略的需要,同时也是升级我国工业产业制造和培养更多技术技能型人才的需要。作为高职院校,我们担当着培育“工匠精神”的责任。本课程组通过挖掘和凝练国家使命,热爱劳动,问题分析,创新精神,问题解决,精益求精等“大国工匠精神”的内涵,将思想政治元素融入《集成电路封装技术》的授课过程,同时根据不同老师的专业背景和擅长领域实行板块式多元教学,以提升高职学生的工程素质和创新能力,强化学生爱国使命担当和敬业奉献的品质,塑造学生精益求精的工匠精神。但是,在教学实践中,仍然存在一些值得探讨的问题,比如,先进封装技术方便的内容解析未能跟上最新的研究进展,针对这个问题,我们考虑下一步会筛选本专业内的,技术相对简单,思路较容易理解的案例,每学期更新教学内容对前沿研究进行跟进。再比如,我们已经发现虚拟仿真教学的局限性,例如软件的开发难以跟上最新的生产实际,因此我们正在考虑是否有必要对此深入挖掘,以及建设自己的虚拟仿真平台,以达到规范教学和贴近学生就业需求的目的。最后,板块式教学可能存在课程衔接的问题,我们计划通过每学期 1-2 次的教学研讨会和课程组内部听课来修补各个板块之间的缝隙,以提高课程的整体性和优化课程结构。

参考文献:

- [1] 孙庆,高凤林. 火箭“心脏”焊接人[J]. 中华儿女, 2016(11): 2.
- [2] 胡静,刘锦鑫,孟剑锋. 篆刻大国工匠[J]. 中国新时代, 2018(7): 6.

基金项目:重庆市教委科技课题(KJQN201903103)