

面向“科教协同、产教融合”的现代检测技术实训模式探索*

卢健 吕汝金 黄嫦娥

(桂林电子科技大学教学实践部 广西桂林 541004)

摘要: 面向“新工科”以“学科交叉、科教协同、产教融合”的协同育人理念与技术应用型人才培养的功能要求, 打造现代检测技术实验实训平台, 构建现代检测技术工训新体系, 创建科教协同产教融合的育人机制, 可为实施素质教育和创新教育提供良好的平台, 实现线上线下融合、虚实互联的新型现代检测技术实训教学形式。为进行基础实践教学和跨学科综合训练提供高效和重要的场所、为科研工作提供分析测试服务的科技条件。推动校企合作、科教融合与实验实训平台的有效衔接, 利于教师科研和教学水平的革新, 促进学生工程实践创新能力的提升, 为地方经济建设做贡献。

关键词: 科教协同 产教融合 现代检测 实训新模式

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.24.193

一、“新工科”背景下, 建立基于现代检测技术实训模式的必要性

“新工科”建设是指为应对新经济的挑战, 从服务国家战略、满足产业需求和面向未来发展的高度, 在“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)的基础上, 提出的一项持续深化工程教育的重大行动计划, 其主要体现在学科交叉、科教协同、产教融合、协同育人的教育理念^[1-3]。2019年12月28日, 在“深化新工科建设座谈会暨卓越大学联盟高校新工科教育研讨会”上, 教育部高等教育司司长吴岩指出, 高等工程教育体系再造要主动应变、积极求变, 实现学科专业交叉融合^[4-5]。

“工程训练”作为工科类高等院校面向不同专业开设范围最广的重要实践教学环节, 长久以来, 该课程的定位是使学生通过实习获得机械制造的基本知识, 建立制造生产过程的观念; 在培养一定操作技能的基础上, 增强学生的工程实践能力; 在劳动观念、创新意识、理论联系实际科学作风等基本素质方面, 受到培养和锻炼, 为后续课程的学习和今后的工作打下一定的实践基础^[6-8]。作为一门覆盖专业范围最广的工艺性基础课和工程实践课, 与“新工科”背景下人才培养要求有着天然的高度契合性, 作为服务地方经济建设为主的应用型人才培养高校, 着力做好实验实训教学改革, 积极发挥工程训练在新时期人才培养中的角色与作用, 更具时代必然性。

现阶段本校机电综合工程训练中心(下文简称中心)“工

程训练”教学与全国大多数同类院校一样, 面向“新工科”以“学科交叉、科教协同、产教融合”的协同育人理念与技术应用型人才培养的功能要求, 普遍存在以下几个亟待解决的主要问题:

(一) 工程训练的项目缺乏关联性以及实用性, 制约了学生对于工程实践的综合认识和创新能力的提高

工程训练是在“金工实习”基础上的创新发展, 囿于前期基础(师资、场地、设备等)薄, 虽经大力发展, 中心“工程训练”课程内容中单一机械学科(专业)技能实操训练项目仍占比较大, 分为冷加工和热加工两类, 具体是车、铣、刨、磨、钻、钳、冲压、焊和热处理等技能训练。这些训练项目基本属于传统学科体系下的课程内容组织表现形式, 各训练项目在实训期间基本处于相互独立运转状态, 实训内容与科学研究脱节、对接新产业不足, 训练项目的综合性、开放性和创新性不足。单一传统学科体系下的课程设置难以体现“跨学科、科教和产教融合”的技术应用能力培养, 作为我校面向工科类专业教学规模最大、学生受众人数最多的公共实践基础教学平台, 现有的教学内容体系很难满足不同专业在“新工科”背景下的人才培养目标的需求。有必要增设综合性强的训练项目。

(二) 依然延续传统的教学手段与方法, 实训作品质量评定依据不明确, 缺乏科学、精准和系统的现代检测手段

大多数高校工程训练仍然以教师现场讲授理论、机床演示与学生实操为主。当遇到不可抗力, 比如面对突如其来的

*基金项目: 新世纪广西高等教育教改工程项目(项目编号: 2020JGA172), 校级教学改革项目(JGS202137)。

疫情,落后的教学手段和方法必然导致工程训练教学难以继续下去。实训作品是学生实训成绩的主要评判依据。当前,作品质量把控主要依赖教师的经验,对于冷加工的作品,经验法可以区别零件宏观尺度上的差异,但是不能给出零件的尺寸公差、形位公差和表面粗糙度等符合工程实际的标准。对于热加工的作品,须通过检测零件的成分、微观组织和物理化学性能来区分零件的质量。然而作品质量检测相关的实训项目仍然空缺。导致很多学生在实习过程中,经常会带着“我的作品和其他的差别不大,为何分数却不同”的疑问,直到实习结束都没得到有效解答,从而磨灭了他们对于工程训练项目的好奇心,影响了学生对工程训练的热情,阻碍学生实践技能和创新思维等方面的提升。

(三)教学平台和科研平台结合不紧密,科研环境不完善,教师的创新能力、教学科研水平难以提升

教学、科研和社会服务是高等学校的三大职能,也是教师的工作内容,彼此相辅相成,互为促进。中心主要以教学为主,缺乏科研平台,加上工程训练教学任务重,需要承担全校的工程实践教学,几乎每天都有教学任务,而且是全天指导实习,导致部分优秀的工程实践老师纷纷脱离工程训练指导岗位,读博等深造后不得已放弃自己热爱的工程训练事业。由于工程训练中心的体制和科研环境缺乏等,中心教师难以开展科研工作。例如很多年轻教师入职的时候雄心壮志,随着时间的推移,最后也不得不屈从于现实,逐渐丧失科研意识和科研能力,长此以往,教师的创新和科研水平难以提升,教学理念、内容和水平无法得到革新。

二、现代检测技术实训模式探索

面向“新工科”以“学科交叉、科教协同、产教融合”的协同育人理念与高素质技术应用型人才培养的功能要求,将现代检测技术融入工程训练,拟打造“实验实训、校企合作、科教融合”三位一体协同推进工程创新能力培养新平台。遵循教师教学科研能力提升以及学生创新创业能力培养需求内在规律,拟构建“纵横交织、产业导向、项目引领”的实践创新能力培养新体系。依据高等院校教学、科研和社会服务三大职能需求,拟创立“科教协同、产教融合”的育人机制。

(一)设计切实可行的装配式作品,比如涉及了冷加工和热加工的所有工种的一级齿轮减速箱,可将各工种联系起

来,避免工种之间作品的重复加工;在各工种建立集量具画线工作台、游标卡尺、塞尺、千分尺和高度尺于一体的基础机械零件检测平台。打造面向工训教学、科研和产业的检测中心,主要是建立专业检测平台和综合检测模块,其中专业检测平台包括机械精度检测的粗糙度测量仪,材料微观组织和机械性能检测的金相显微镜和硬度计等。综合检测模块用于对零部件或装配体进行全方位立体式检测,包括激光共聚焦显微镜、三坐标测量仪、表面轮廓仪、电化学工作站和应力测试仪等。师资队伍是课程顺利开展的保障,根据检测类实训项目的属性,建立“博士+硕士+工人”的复合型师资队伍,其中博士负责检测分析理论授课以及中心工作统筹,硕士负责测试结果的分析与总结,工人负责检测仪器的实操。

(二)利用腾讯课堂+课堂派等 App、中国大学 MOOC 等资源开展线上理论教学,学生预习后自带问题听课,再配以线下实操演示讲解和雨课堂同步推送相关课件资源进行辅助,融合虚拟检测实验和远程仿真等技术,实现线上线下融合、虚实互联的新型现代检测技术实训教学模式。相较于传统工程训练的线下集中轮训,线上授课受限于课堂空间和上课时间的问题较小,除了能解决老师同一批次重复上课、信息发布、课堂互动、问题讨论、考勤与成绩管理等问题以外,通过充分利用中国大学 MOOC 资源、中心自有课程资源和线上课堂授课录播等资源(“工训云”资源),还能更好地解决学生预习、上课、复习和利用碎片化时间随时有效学习的困扰。在新教学模式下,预期将有效提升学生的线下动手能力。另外,学生线下考勤与成绩统计等繁杂耗时工作均将获得较好解决,甚至为采用线上预定线下实操开放的形式提供一种可能,将极大地解决学生等候上机排队的时间,为有效缓解学校理论课程与实践课程的结构性矛盾提供新思路。

(三)考察校外先进的机械类和材料类检测基地,在校内基础、专业和综合检测平台基础上,建立现代检测技术创新中心,制定相关章程,招收对检测分析感兴趣的学生并组建团队,结合兴趣和已有条件,开展基地检测项目、“双创”训练项目、检测竞赛项目和综合创新训练等,将研究成果融入全国大学生工程训练综合能力竞赛、机械创新设计制作大赛和挑战杯等竞赛中,解决以往竞赛作品无科学、精准和统一质量评价标准的难题,探究作品性能、宏观尺度与微观结构之间的联系,目的是有效保证作品质量,提升参赛作品在

国家级赛事中的竞争能力,促进学生工程实践创新能力的有效提升。

(四)基于现代检测技术的教学平台和科研平台融合,搭建校企合作新渠道,为社会服务提供新途径。结合企业检测项目和校外测试中心等,开展教学和科研工作。调研有潜在检测类(零件加工精度、形变、材料热处理组织分析)需求的企业,确定合适的检测类项目,根据项目要求,教师深入企业一线对问题进行分析,寻求可行的解决方案,联合校内校外测试中心,展开科学研究。依据研究结果,建立标准的项目检测档案并成为课堂教学案例,让学生的学习理论与实践结合,促使教师的教学科研水平提高。另外,企业仅拥有基础检测平台,但是缺乏专业和综合性的检测平台,企业的导向主要是应用,企业存在检测手段单一,因此也缺乏专业的检测人员,检测人员的理论水平有待提升,教师可到企业开展检测类培训,到企业兼职,反思校内测试平台在设备上的不足以及教师能力如何提升,完善教师教学功底以及校内检测平台。在现代检测技术的教学和科研平台上,打造现代检测技术的仿真实验库,建立部分数字孪生模型。

(五)“新工科”的提出,为高校和企业联合创造了更好的契机,作为校企合作的主体,两者的精诚合作是实现产教融合的保证。高校和企业双方应通过沟通协商,对接需求设立专门进行沟通联络的部门,做到有效对接。作为学校一方,要成立校企合作工作领导小组机构,在组织上有保障机制,部门和中心应当按照学校统一部署,创造性地开展工作,将校企合作工作的进度和质量作为部门和中心考核指标之一,常抓不懈,保证校企合作持续健康发展,促进其良性循环发展。在校企合作的基础上,根据用人单位对技术人才的岗位需求制定合适检测类实训项目的教学计划和教学大纲、实习计划及组织实施细则,做好课程内容资源建设,确保整体教学运行有序、存档规范,实现基于现代检测技术实训的科学化、专业化和体系化。

结语

现代检测技术是现代化工业的基础技术之一,是保证产品质量的关键,是国家科研水平和综合国力的重要标志。打造现代检测技术实验实训平台,可为实施素质教育和创新教育提供良好的平台,为进行基础实践教学和跨学科综合训练提供高效和重要的场所、为科研工作提供分析测试服务的科

技条件;构建现代检测技术工训新体系,可为学生作品提供科学、精准和系统的评价标准,串联和丰富线上线下教学内容,解决教产脱节的难题;创建科教协同产教融合的育人机制,可推动校企合作、科教融合与实验实训平台的有效衔接,促进学生工程实践创新能力的提升,利于教师科研和教学水平革新,在此过程中,企业为高校老师和学生提供了实践的场所,获得了免费的劳动力,间接推动了其生产的发展,降低企业的人才成本。企业深度参与人才培养方案制订、项目评价和检测中心建设等人才培养工作后,为企业技术人员提供良好支撑和服务,校企合作积极性提高,为地方经济发展做贡献。

参考文献

- [1]徐新洲.产教融合和科教融合驱动高校创新创业教育研究[J].产业与科技论坛,2021,20(21):101-102.
- [2]胡蔓,赵云龙,栾晓娜.新工科背景下工程训练实践教学模式探索[J].实验技术与管理,2022,39(3):256-259.
- [3]孟雪楠,余国江.创新机制,协同育人:应用型本科高校产教融合理论和实践研究[J].应用型高等教育研究,2021,16(3):23-28.
- [4]吕汝金,魏德强,刘建伟.创新创业教育背景下工程训练中心课程建设[J].教育教学论坛,2017(52):216-217.
- [5]张文会,邓红星,王宪彬.“新工科”背景下跨学科教学团队构建与协同育人模式探索[J].教育教学改革,2021(1):34-37.
- [6]王鑫,杜明星,张惊雷.面向新工科的实践类课程教学改革研究——以“工程训练II”课程为例[J].新工科研究与实践,2021,5(1):1-13.
- [7]韩海军,薛彪,王建国.应用型本科院校三位一体校企合作模式的探索——以太原工业学院工程训练中心为例[J].院校管理,2021(50):116-117.
- [8]杨洋,李金良,曲晓海.新工科背景下工程训练智能制造实践教学的建设[J].中国现代教育装备,2021(21):73-75.

作者简介

卢健(1988—),男,籍贯:重庆万州,博士研究生,桂林电子科技大学教学实践部教师,研究方向:主要从事机械工程训练的教学与研究。