

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2025.04.006

“工程测试技术”课程教学改革探索与实践

黄晶¹, 王方², 钟翔¹, 程军圣¹, 陈静¹, 胡林²

(1.湖南大学 机械与运载工程学院, 湖南 长沙 410082; 2.长沙理工大学 汽车与机械工程学院, 湖南 长沙 410114)

摘要:“工程测试技术”是机械类学科交叉性和工程实践性很强的一门专业课。本课程团队基于“新工科”理念,以培养学生具有与产业发展需求相匹配的知识体系和扎实的理论基础,并具备自主创新意识与自主创新能力为切入点,立足于课程特点,从开课到课程教学过程再到课程结束后的能力持续提升,构建智能技术牵引、多学科交叉、信息技术支撑、多环节融合、逐层递进的课程教学体系,从而显著提升教学质量。

关键词:“工程测试技术”;教学改革;融合教学

中图分类号:G420

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2025)04-0032-08

工业革命所带来的技术变革不断对机械制造业的升级提出更高的要求,这就使制造业向着更智能、更高效、更人性化以及更富革新性的方向发展。在这一过程中,我国急需高素质的机械工程人才,以应对日益复杂的技术挑战 and 市场需求^[1-2]。这不仅对机械制造业产生深远影响,也对高校的人才培养模式提出新的需求。如何在日新月异的科技发展背景下,使学生具备与产业发展需求相匹配的知识体系和坚实的理论基础,并兼顾自主创新意识与自主创新能力,成为高等工程教育亟须解决的问题^[3-4]。对此,教育部启动“新工科”建设战略,加快培养新兴领域工程科技人才,改造升级传统工科专业,主动布局人才培养,提升国家硬实力和国际竞争力;各高校均在学科结构、人才评价机制、人才培养模式等方面进行研究和改革,以适应企业 and 国家对创新型人才的需求^[5-7]。但要想真正实现机械类传统专业向新工科专业转型,高校在做好顶层设计的基础上还需要把教学改革落实到每一门课程,从课程内容的更新、教学模式的改革到实践环节的强化和多元化评估体系的建立,每一个环节都需要不断探

索和优化^[8-9]。

“工程测试技术”是机械专业一门重要的专业课,讲述测试过程中所涉及的测试理论、测试方法、测试设备等,广泛应用于工农业生产、科学研究、国防建设、交通运输、环境保护、新基建和人民群众生活的各个方面并发挥重要作用,甚至每一次工业革命都是源自工程测试技术的突破。该课程具有较强的学科交叉性和工程实践性,虽然测试基本原理和理论方法相同,但随着现代分析仪器的更新换代和新方法、新技术的不断创新与应用,现代工程测试技术在技术形态和应用方式上一直在不断演化,这对本课程的教学和培养目标提出了更高的要求。教师需要紧跟时代步伐、不断更新教学内容、引入最新的科研成果和技术动态,同时加强实践教学环节,提升学生的动手能力和创新思维。此外,还应注重培养学生的跨学科思维能力和团队协作能力,以适应未来复杂多变的工程挑战,为我国乃至全球的科技进步和社会发展贡献力量。

因此,无论是从课程教学效果和培养目标出发,还是着眼于国家战略和产业升级对新工科人

收稿日期:2024-09-20

基金项目:湖南省教育教学改革项目(HNJG-2022-0521);湖南省普通本科高校教育教学改革研究项目(202401000638)

作者简介:黄晶(1980—),女,湖南衡阳人,副教授,博士,主要从事车辆与交通安全、智能驾驶研究。

才的需求,都需要对“工程测试技术”课程教学进行改革,在课程授课内容、教学模式方面进行探索和实践,落实“面向世界、面向未来”的工程教育理念,构建智能技术牵引、多学科交叉、信息技术支撑、多环节融合、逐层递进的教学模式,以夯实学生专业理论基础、培养其自主创新能力、提升其整体素质,培养“引领未来”的人才。在授课内容方面,改革将引入最新的技术进展和应用实例,使教学内容与时俱进,更加贴近产业发展的实际需求。同时,通过更新和优化教学大纲,确保学生能够在掌握基础知识的同时,了解最新的技术动态和应用前景。在教学模式方面,将采用多种创新教学方法,如翻转课堂、项目导向学习和在线教学等,提升学生的学习兴趣 and 参与度。通过这些多样化的教学手段,学生不仅能在课堂上主动参与讨论和实践,还能通过在线资源进行自主学习,进一步巩固和扩展所学知识。此外,实验实践平台的建设也是改革的重要一环。通过提供丰富的实践机会和真实的工程项目,学生可以在实际操作中锻炼自己的工程实践能力和解决问题能力。这些实践环节将贯穿整个课程,逐层递进,使学生能够在不同的学习阶段得到相应的实践训练。这样的教育模式,不仅符合现代工程教育的要求,还能满足新时代对高素质工程技术人才的需求。

1 课程特点及课程教学现存问题

“工程测试技术”课程是各高校机械工程专业必修课程。从整体来看,这门课程的特点十分突出:一是学科交叉性强,技术内容涵盖高等数学、电工电子、控制工程、基础物理等多门相关课程,这就意味着学生需要综合应用多学科知识,才能真正掌握测试技术的精髓;二是工程实践性强,除了满足系统测试需求之外,测试技术的应用渗透到生产、生活的各个环节,更是工业自动化、控制技术的重要组成,被广泛应用于从制造业到日常消费品的检测和质量控制等各个领域。但目前该课程的教学还存在以下问题。

(1)“工程测试技术”现行教材多是从知识体系的完备性出发,通常按照信号及其描述、测试装置的基本特性、常用传感器与敏感元件、信号调理与记录、信号初步处理、典型物理参量的测量来展

开。尽管这种编排方式在理论上保证了各个知识点的系统性和完整性,但在实际教学中,按照教材内容顺序进行教学,容易割裂整个知识链,导致学生无法将前后的知识点联系起来,学完课程之后不容易建立起比较完整的动态测试的基本概念。学生在学习完课程之后,对各个知识点的理解较为零散,缺乏整体性和连续性,难以做到融会贯通。这不仅影响学生知识体系的构建,还限制其在实际应用中灵活地利用所学的知识搭建测试系统及实现对机械工程常见物理量的测量。

(2)“工程测试技术”是一门综合理论性极强的课程,涉及大量抽象的数学知识和机械、电子、控制等多学科理论知识。例如,信号及其描述部分涉及傅里叶变换,这是高等数学中的内容;测试装置的动态特性需要运用工程数学、机电系统控制工程等课程知识;振动量测试涉及机械振动等课程知识。这种多学科交叉的特点使课程内容必须在不同学科之间找到共通点,同时课程中的理论基础可能包括复杂的数学模型、物理定律和工程原理,这些原理往往需要从具体的工程实践现象中抽象出来。然而,学生在脱离理论知识应用场景的情况下,被动接受一系列晦涩难懂的理论知识,往往会感到困惑和无所适从。而单纯的理论讲解容易导致课堂教学过程变得枯燥无味,难以激发学生的学习兴趣,削弱了学生自主学习的积极性;且所涉及的各学科知识在课程中往往以独立章节的形式呈现,缺乏系统化的整合与相互关联,导致学生难以形成全面的知识体系,难以灵活运用所学知识对复杂工程问题进行综合分析。这种知识碎片化的情况,不仅限制学生解决问题能力的提升,还影响他们工程实践能力的培养,使其在综合分析问题及工程实践上表现较弱。总之,“工程测试技术”课程的复杂性和抽象程度体现在要求学生不仅要掌握具体的技术操作,还要理解背后的理论基础,并且能将这些理论应用到不同的工程测试场景中。这种抽象性是课程复杂性的一个方面,也是其授课挑战性所在。

(3)在应试教育思想及“以传授知识为主”的教育观影响下,多数教师仍然按照教学培养方案“满堂灌”或“填鸭式”讲授知识。这种教学

模式的核心是在有限的时间内尽可能多地传授知识,而忽略了学生主动性和创造力的培养。例如在实验教学中,教师通常采用一种固定的教学流程:下达实验任务—讲解实验原理—规范实验步骤,学生只需要根据教师提供的实验步骤,按部就班地完成实验就可以了。这种教学方式的一个显著问题是,学生无法通过实验将涉及的理论知识融会贯通,难以达到理论与实验有机融合的教学目的。实验课应是理论知识的延伸和验证平台,帮助学生在实际操作中加深对理论知识的理解。然而,过于程序化的实验教学使学生在完成实验后,往往只记得具体的操作步骤,没有真正掌握实验背后的理论和原理。这种教学方法不仅限制学生的自主探索和创新能力提升,还无法有效提升他们解决实际工程问题的能力。学生在这种被动接受的学习模式下,缺乏对实验过程的自主思考和创新尝试,长此以往不仅抑制了他们的好奇心和求知欲,还削弱了他们解决实际工程问题的能力。实际问题往往需要综合运用多方面的知识和技能,而这种能力正是在自主探索和实践逐步培养起来的。因此,有必要对现有的教学模式进行改革,鼓励教师采用更加灵活和更具互动性的教学方法。

2 课程方案设计与实施过程

为改变目前“工程测试技术”课时短、教学内容不能完全匹配产业发展需求的状况,解决新时代对学生知识体系和能力要求与课时限制之间的矛盾,以及学科交叉不足、学习系统性不强、工程训练不足的问题,课程团队教师基于“新工科”理念,以培养学生具有与产业发展需求相匹配的知识体系和扎实的理论基础,并具备自主创新意识与自主创新能力为切入点,立足于“工程测试技术”课程特点,针对授课内容、教学模式、实验实践平台建设三个方面进行探索和实践。团队教师首先聚焦于课程内容的更新和优化,通过广泛调研行业前沿动态、紧密对接企业实际需求,将最新的工程测试技术、智能化工具与平台和大数据分析等前沿知识融入课程体系,确保教学内容既具有前瞻性又紧贴实际,有效缩短教育与产业之间

的距离。同时,教师针对传统教学模式的局限性,引入多种现代教学方法,如在线教学平台的应用实现了教学资源的共享,翻转课堂的实施鼓励学生课前预习、课堂深入讨论以提升学习的主动性与参与度;加强线下实验,通过搭建先进的实验实践平台让学生在动手操作中深化理解,培养学生解决实际问题的能力,确保学生学习的知识与最新的产业发展需求紧密联系。教学改革架构如图1所示。团队教师构建一系列智能技术牵引、多学科交叉、信息技术支撑、多环节融合、逐层递进的课程教学模块,展示从基础理论到实践应用、从单一学科到多学科交叉的一体化教学体系。对教师而言,这一体系的建立有利于教学内容的丰富、教学方法的创新、教学效果的提升和教学研究的深化;对学生而言,这种全新的教学体系可以夯实学生的专业理论基础、培养学生自主创新能力、提高学生的实践操作能力和培养学生的跨学科思考能力,形成从单一技能到综合素质、从理论到实践、从课堂到职场的全方位培养路径,也为培养“引领未来”的高素质人才奠定坚实基础。

2.1 智能技术牵引的助研机制,兴趣导向和应用引领的课程启蒙

“工程测试技术”为机械类专业学生的一门核心专业课,该课程不仅横跨多个学科领域,融合电子、计算机、控制理论等多领域的知识,还与实际工程应用紧密关联,这就要求具备扎实的理论知识与灵活的实践操作能力。基于其较强的学科交叉性和工程实践性,通常在大学二年级下学期或大学三年级这一关键学习阶段开设,此时学生刚结束通识基础课的学习,逐步进入专业课程的深度学习。然而在教学实践中,尽管课程内容涵盖基础理论与基本方法,但学生往往因缺乏直观感受和实践经验而感到学习难度较大,难以迅速进入状态。课程团队教师在以往的教学中发现,即使是讲授基础的理论和方法,学生仍普遍反映课程较难,难以找到最佳的学习状态。而有些大学四年级的学生在参加过一些竞赛项目后突然对课程有一个较清晰的认识,并且具有浓厚的兴趣跟班听课,这一现象深刻揭示实践对理论知识内化与兴趣激发的重要作用。

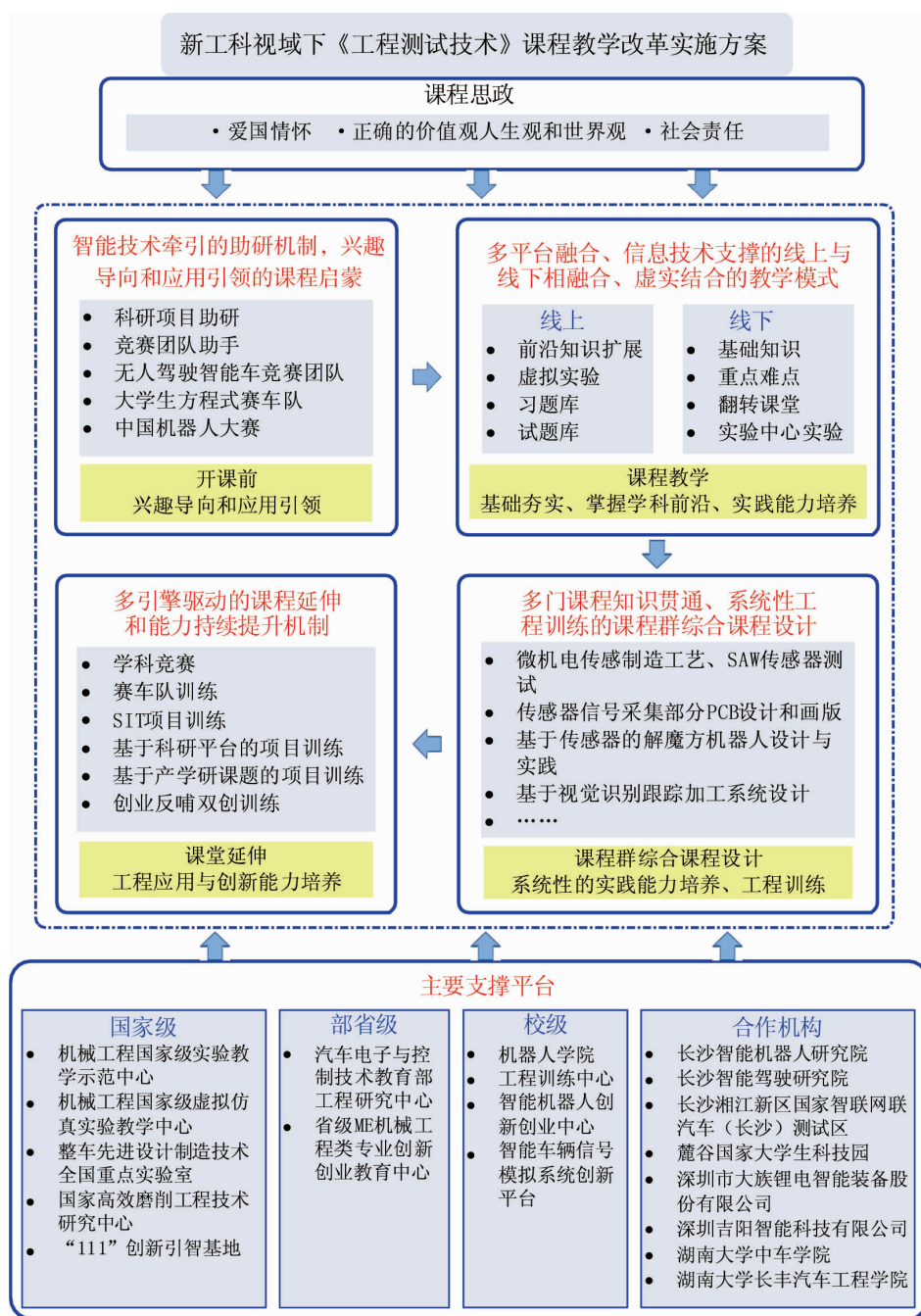


图 1 课程教学改革总体实施方案

基于此,团队教师提出一个创新的教学想法:在课程正式开课前,在一些含测控环节的科研项目和学科竞赛团队招收大学一年级和大学二年级的学生做助研助手,如机械故障诊断类科研项目、无人驾驶智能车竞赛团队、方程式赛车队、机器人比赛团队等,这些都为学生提供直接接触并真正应用工程测试技术知识的机会。具体来讲,教师通过举办“工程测试技术初探”讲座,向大学一年级学生介绍该课程的重要性、应用领域和未来职

业发展前景,同时展示往届学生参与的科研项目与竞赛成果,激发学生对该领域的兴趣。随后开放报名通道,邀请有志于提前接触工程实践的学生加入科研项目助研或竞赛团队助手行列,然后针对不同背景和兴趣的学生设计分层次、个性化的培训计划。例如对于机械故障诊断类科研项目,安排学生先从基础的数据采集与分析开始学习,逐步过渡到故障诊断算法的开发与应用;而在无人驾驶智能车竞赛团队中,则侧重于传感器技

术、信号处理及车辆控制系统等方面的实践。此外,教师还为每位助研助手分配一个高年级的学生,进行一对一或小组形式的指导,并组织定期的项目进展汇报会或技术分享会,鼓励学生展示自己在担任助研期间或参与竞赛中的学习成果和心得体会。这不仅会增强学生的表达能力,还大大促进学生之间的相互学习和启发。同时,根据学生在助研和竞赛中的实际体验,灵活调整“工程测试技术”课程的教学内容和进度。教师也通过引入学生项目中的真实案例作为教学素材,使学生在课堂上能够感受到所学知识的直接应用,增强学习的针对性、实效性和成就感。

学生通过担任项目助研和竞赛团队助手,可以亲身体验从问题识别、方案设计、实验测试到数据分析的全过程。例如,在湖南大学和长沙理工大学的机械类专业中,每个班级大约有30~40名学生,在进入本课程学习之前至少有50%的学生担任项目助研和竞赛团队助手,或参与相关的活动和讲座。在这一过程中,学生不仅能直观地感受到工程测试技术的魅力与重要性,还能在实践中逐步构建起对课程知识的深刻理解。通过这种方式,学生将在实际的工程问题中培养对工程测试技术的理解,带着实际工程问题展开课程学习,这不仅可以激发学生的学习兴趣,还能加深其对课程知识的领悟并提升应用能力,变被动学习为源于内驱力的学习,真正实现以学生为中心的教学。且这一新生助研机制还有助于培养和提高学生的科研素养,使他们在未来的学习和职业生涯中能够更好地应对复杂的工程挑战,为他们的成长与发展铺就更为广阔的道路。

2.2 多平台融合、信息技术支撑的线上与线下相融合、虚实结合的教学模式

在当前的教学体系下,受课时限制的“工程测试技术”课堂教学重点不得不放在基础测试理论、原理和传统方法上,这在一定程度上使课程内容难以充分满足快速发展的产业技术需求。此外课程实验学时有限,实验项目的种类和数量设置受到限制,学生在实验过程中缺少足够的主动探索和创新空间,实验的考核方式也大多侧重于操作熟练度,不能充分反映学生的实验设计和问题解决能力,导致工程实践性较弱,学生的创新创业能力和综合素养难以全面提升。

信息技术的发展会极大地丰富和扩展实践教

育的教学内容和教学模式,通过引入虚拟实验和线上教学平台,有效突破传统教学模式的局限,为学生构建一个更加开放、灵活且富有挑战性的学习环境。项目拟采用虚拟实验技术,模拟真实的测试场景,让学生在没有任何物理设备限制的情况下,随时进行试验操作的学习,探索不同参数对测试结果的影响,从而培养其动手能力和创新思维;设置虚拟实验管理系统,记录学生实验过程,即时分析学生的操作行为,并提供反馈与个性化指导,帮助学生理解实验原理、快速定位问题,从而提升实验效率与效果。同时,线上教学资源的丰富性和便捷性使学生可以根据自己的学习节奏,利用碎片化的时间自主学习,加深对理论知识的理解。

线上与线下相融合、虚拟实验和实际操作实验相结合的教学模式绝不是简单地在传统教学环节上累加虚拟实验或变换教学场地,而是需要课程团队进行深入的教学设计和整体规划。为确保教学模式的有效实施,课程团队基于人才培养目标进行系统的规划和布局,仔细研究哪些教学内容适合线上教学,通过发布视频及图文、互动问答等方式,使学生利用自由、碎片化时间完成学习任务;研究哪些教学内容适合线下系统性学习,通过面授、小组讨论、实践操作等方式提高学生的互动性和参与度。此外,课程团队还将注重线上资源的持续更新和优化,确保教学内容的时效性和前沿性,以满足新时期产业发展对学生知识体系和能力的新要求。

另外,为保障线上与线下教学模式的有效运行,团队教师还需建立健全评估与反馈机制。采用多元化评估体系,不仅关注学生的实验操作技能,还重视其在实验设计、数据分析、创新以及团队协作等方面的表现。通过定期的学生反馈收集、教学效果评估,及时调整教学策略和资源配置,确保教学质量和效果。这种教学方式,不仅能够解决课时限制带来的问题,还能极大地丰富学生的学习体验,激发他们的学习兴趣和内在动力。在虚拟实验与实际操作实验的互补中,学生的实验设计能力、数据分析能力、创新思维以及团队协作能力等均得到全面提升。同时,通过线上与线下的无缝衔接,学生能够更好地把理论知识与工程实践相结合,为将来在工程测试技术领域的发展奠定坚实基础,学校也能培养出既具备扎实理论基础又富有实

践能力和创新精神的复合型人才。

2.3 多门课程知识贯通、系统性工程训练的课程群综合课程设计

为全面提升学生的工程实践能力与创新思维,团队教师深入改革单一课程设计的模式,建立“机电控制综合课程设计”任务库,旨在打破学科壁垒,通过高度整合的方式将原本孤立的多门机电控制技术课程融为一体,如整合“微机电传感制造工艺”“SAW 传感器测试”“基于传感器的解魔方机器人设计与实践”“基于视觉识别跟踪加工系统设计”等课程,形成一个系统性强、知识覆盖全面的教学体系;开设“机电控制综合实验”课程,包括但不限于“PLC 控制技术”“自动生产线”“机器人控制”等任务模块。这些任务模块按照由简到难的方式设计,涵盖多门机电控制技术课程,使多门课程的知识能够相互融会贯通,培养学生实际动手和实验研究能力,为其创新能力培养打下基础,也为后续的机械类专业相关课程“机电传动与控制”“机电一体化技术”“单片机原理与应用”等提供相应的理论基础及技术支持。

以“智能运动控制系统设计、仿真与实现”这一任务模块为例,其内容极为丰富且具有挑战性。在该模块中将学生分组,每组负责一个具体的智能运动控制系统项目,从需求分析、方案设计到实施调试全程参与。通过项目实践,学生能够深刻理解理论知识在实际应用中的价值。学生需要从系统的硬件构架设计入手,考虑传感器的选择与布局、驱动元件的匹配与优化,直到完成整个物理平台的搭建。在此基础上,学生还需要运用计算机控制技术,结合 C 语言以及 Visual C++ 等编程语言,对控制系统进行精确建模与仿真,以预测并优化系统性能。控制软件的设计是这一模块的核心,学生需要深入理解控制算法,如 PID 控制、模糊控制等并编程实现,同时借助 MATLAB 等高级分析工具进行系统性能分析,确保系统的稳定性与响应速度达到设计要求。在整个过程中,学生将不可避免地需要综合运用机械工程控制基础、机电传动与控制、电子技术、智能传感与测试技术、微机原理及接口技术等多门课程的知识。这种跨学科的融合知识涵盖面广,属于课程群的专业综合课程设计,不仅拓宽了学生的视野,还让学生能够将所学理论与具体工作实际相结合,实现多门课程知识的融会贯通,解决学科交叉不足、学

习系统性不强、工程训练不足的问题。

这样的综合课程设计和实验项目,能为学生提供更全面的学习体验,帮助他们更好地理解和应用所学知识,增强对多门课程知识的整体把握能力,提升其学习效果和能力水平。

2.4 多引擎驱动的课程延伸和能力持续提升机制

课程团队教师认为一门课程,特别是学科交叉性和工程实践性很强的“工程测试技术”课程对学生的培养,不能止步于课堂教学的结束和期末考试地完成。真正的教育影响力应当超越课堂的界限,持续贯穿于学生的整个学习生涯乃至未来的职业生涯中。因此,团队教师采取了一系列创新举措,旨在构建一个全方位、多层次的教育生态系统,以深化学生对工程测试技术的理解,并激发其跨学科融合与创新能力。为实现这一更深层次的教育目标,课程团队与机械设计、车辆、控制、力学、管理等学科背景教师组成指导联盟,定期召开教学研讨会,共同设计课程内容与实践项目,确保教学内容的前沿性和交叉性。针对课程中的复杂问题,采用多师对多生的模式,充分发挥学科交叉领域教师的优势,为学生提供多维度的解析,引导学生在课堂之外继续参与科研项目和学科竞赛,提高其解决复杂工程问题的能力和创新能力,实现能力持续提升机制。

在教学内容与方法上,团队教师充分利用机械工程国家重点学科、车辆工程教育部特色专业和湖南省特色专业的优势,依托“整车先进设计制造技术全国重点实验室”和“国家高效磨削工程技术研究中心”的高科技平台基地,以学校承担的各类科研课题为载体,将高水平的科研项目转化为学生研究型实践项目,培养学生的自主创新综合能力,实现依托重大科研项目的多学科交叉人才培养模式。同时,鼓励教师既承担教学任务又参与科研项目,将最新的科研成果融入教学,并指导学生参与项目研究,实现教学相长。此外,为进一步提升学生的实践能力,团队教师还组织和创新竞赛型实践活动,搭建各类创新实践平台,鼓励和组织学生参与各项实践类学科竞赛,如全国大学生方程式汽车大赛、机械创新大赛、节能竞技大赛等,为学生提供展示自我、挑战自我的平台。团队教师利用“双平台”的资源搭建校级竞赛平台与校外竞赛赛前实训平台,为学生规划从

校内选拔到校外竞技的完整成长路径,鼓励学生组成跨学科团队,提高学生自主创新的综合能力,利用竞赛增强学生的团队精神、激发学生的创新信心。

最终,通过这些综合性的教育改革措施,“工程测试技术”课程教学被赋予新的生命力和深度,延伸到更广阔的实践和科研领域。它不仅是一门课程,还成为一个引导学生探索未知、勇于创新、全面发展的平台。通过这样的努力,将能够培养出具备强大工程实践能力和创新能力的复合型人才,为国家的科技进步和社会发展贡献智慧与力量。

3 课程改革取得的进展与成效

本课程改革目前针对湖南大学和长沙理工大学机械类专业学生展开,自实施以来显著提升了课程教学质量。该项目不仅聚焦于课程内容的优化与教学方法的创新,还深刻洞察并有效应对了新时代教育背景下,学生知识体系构建和能力发展需求与课时资源限制之间的矛盾。通过精心设计的课程体系与教学模式,成功解决了传统教学体系中学科交叉不足、学习系统性不强、工程训练不足的问题,为机械类专业学生的全面发展铺设了坚实的基石。

具体而言,本课程改革直接惠及学生群体800人/届,他们作为改革的直接受益者,在专业知识掌握、跨学科思维培养以及工程实践能力提升等方面均实现质的飞跃。此外,其辐射效应亦不容忽视,机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程、材料成型及控制工程、测控技术与仪器等多个相关专业的本科生,通过课程内容的交叉渗透与资源共享,间接获得了宝贵的学习机会与成长空间。据统计,这些专业的学生在跨学科课程中的选课率提高了35%,且根据学生的反馈和教学评估,本课程满意度从改革前的75%提升至改革后的90%。

同时,该课程也是机械类专业研究生教学中的重要课程,其影响力还跨越了本科教育的界限,通过支撑各类大学生科技竞赛,如“大学生方程式汽车大赛”“中国大学生电动方程式大赛”“飞思卡尔智能车大赛”等,不仅为参赛学生提供将理论知识转化为实践能力的宝贵平台,还激发全校范围内不同学院学生群体对机械技术的浓厚兴

趣与探索热情,使学校其他学院学生群体也能从中受益,每年来自全校十多个专业约200人参加赛车队训练,年均约50个SIT项目、13类学科竞赛项目、40项企业合作双创训练项目,贯穿大学四年全周期的人才培养过程,进一步拓宽了人才培养的视野与路径。

本课程教学改革亦是教学成果“智能赋能,跨界创新——新工科背景下机械类专业进阶式转型升级的探索与实践”的组成部分,获得2022年国家教学成果二等奖。这一荣誉不仅是对课程改革成果的高度肯定,还是对其在新工科背景下所展现出的创新性和先进性的广泛认可。通过诸多方面的努力,本课程改革不仅实现了教学质量的提升,还在培养学生综合能力、促进学科交叉、增强工程实践训练等方面取得了显著成效,为新时代背景下机械类专业的转型升级提供了可借鉴、可复制的成功案例与宝贵经验,对推动我国高等教育质量的整体提升具有重要意义。

4 结语

在“工程测试技术”课程教学改革探索与实践的过程中,团队教师见证了教育与产业的深度融合,以及跨学科教学模式的创新实践。通过这一改革,团队教师不仅提升了课程的教学质量,还在培养学生综合素质、促进学科交叉融合、增强工程实践能力等方面取得了显著成效。这一改革的实施,不仅为机械类专业学生的全面发展奠定了坚实基础,也为高等教育的转型升级提供了宝贵的经验和模式。随着课程改革的不断深入,团队教师将继续探索和实践,以确保教育内容与产业发展需求同步、教学方法与时代发展相适应,让“工程测试技术”课程能够更好地服务于学生的未来发展,为社会培养出更多具有创新精神和实践能力的优秀工程技术人才。

参考文献:

- [1] 闫亚林,杭丽君,龙艳.动力电池控制测试技术课程思政教学改革与实践[J].汽车实用技术,2024(6):194-198.
- [2] 李琳,杨泽辉.“岗课赛证”融通为导向的《软件测试技术》课程教学改革探究[J].教育理论与实践,2024(6):57-60.
- [3] 崇哲文,李涛,陶晶.新工科背景下现代测试技术课程

- 的建设与思考[J].创新创业理论研究与实践,2024(6):85-90.
- [4] 魏竟江.探索 VR 技术在材料分析测试技术课程中的应用与潜力[J].科学与信息化,2024(8):130-132.
- [5] 邱媛媛,贺少鹏,赵群喜,等.工程教育认证背景下“机械工程测试技术”课程教学改革探索[J].科技风,2024(21):108-110.
- [6] 许宇翔,李晓光,张岚,等.新工科背景下“测试技术”课程教学改革研究[J].教育教学论坛,2024(3):117-120.
- [7] 张小栋,苗晓燕,王光铨.机械工程测试技术类课程教学计划研讨[J].振动、测试与诊断,2000(21):236-240.
- [8] 谢启,陈飞,徐伟,等.基于项目驱动的自动化测试技术课程群建设[J].电气电子教学学报,2022(2):87-90.
- [9] 张宏森,刘琦,王君.学科核心素养视域下“现代分析测试技术”课程育人模式探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024(5):61-63.

Exploring and Practicing Teaching Reform in “Engineering Testing Technology”

HUANG Jing¹, WANG Fang², ZHONG Xiang¹, CHENG Junsheng¹, CHEN Jing¹, HU Lin²

(1. College of Mechanical and Vehicle Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China;

2. College of Automotive and Mechanical Engineering, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410114, China)

Abstract: “Engineering Testing Technology” is a highly interdisciplinary and practice-oriented course within the mechanical engineering discipline. Based on the concept of “Emerging Engineering Education”, the course team aims to equip students with a knowledge system and solid theoretical foundation that align with industry development needs, while fostering independent innovation awareness and capabilities. Grounded in the unique characteristics of the course, the team develops a course teaching system that integrates intelligent technology guidance, interdisciplinary collaboration, information technology support, multi-phase fusion, and progressive advancement. This system extends from pre-course preparation, through the teaching process, and to the continuous improvement of abilities after the course, significantly enhancing the quality of education.

Key words: “Engineering Testing Technology”; teaching reform; integrated teaching

(责任校对 朱正余)