

绿色理念在《机械制造技术基础》教学中的渗透：探索与实践

陈晓昀 谢开泉*

梧州学院 广西梧州 543002

摘要：绿色制造时代，经济社会急需奉行绿色理念、扎实理论基础、实践操作能力、创新创业能力、工程素养厚实的机械类专业绿色人才。作为机械类专业必修课《机械制造技术基础》，现行的教学效果尚未适应制造业高质量发展的需求，绿色理念淡薄，卓越工程师紧缺，课程教学改革大势所趋。绿色发展背景下，厘清课程教学改革思路，明确课程教学改革目标，构建以结果为导向的机械工程技术绿色人才培养体系，融入绿色理念，通过创新教学理念、拓展教学内容、加大实训力度、更新实验设备、创新教学模式和完善学业评价等课程教学改革措施，促进大学生成为绿色制造时代机械类专业高阶技术绿色人才，为中国制造和工业高质量发展提供人才支撑。

关键词：机械制造技术；教学改革；绿色理念；课程思政

The infiltration of green concept in the teaching of "Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology" : Exploration and practice

Xiaoyun Chen Kaiquan Xie*

Wuzhou University, Wuzhou city, Guangxi province, 543002

Abstract: In the era of green manufacturing, there is an urgent need in the economic and social sectors for mechanical professionals who embrace green concepts, possess solid theoretical foundations, practical operational abilities, innovative and entrepreneurial skills, and have a strong engineering literacy. As a compulsory course for mechanical majors, "Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology," the current teaching effectiveness has not yet met the requirements for high-quality development in the manufacturing industry. The green concept is weak, and there is a shortage of outstanding engineers, indicating the need for curriculum and teaching reform. Under the backdrop of green development, it is necessary to clarify the ideological direction of curriculum and teaching reform, define the goals of curriculum and teaching reform, establish a result-oriented talent cultivation system for green mechanical engineering, and integrate green concepts. This can be achieved through innovative teaching concepts, expanded teaching content, intensified practical training, updated experimental equipment, innovative teaching methods, and improved academic assessment. These curriculum and teaching reform measures aim to transform university students into high-level green professionals in the field of mechanical engineering in the era of green manufacturing. This will provide talent support for high-quality development in China's manufacturing and industrial sectors.

Keywords: Machinery manufacturing technology; Education reform; Green concept; Ideological and political curriculum

引言

绿色制造工程是《中国制造 2025》五大工程之一。作为传统制造业转型发展绿色科技创新深度融合的新模式和新业态，绿色制造已成为全球新一轮工业革命和科技竞争的重要新兴领域^[1]。习近平总书记在《联合国气候变化框架公约》COP26 和 COP27 倡议“加速绿色转型”和“绿色行动”，彰显了我国对绿色制造技术和绿色发展的坚定信心。

我国逐渐由制造大国向制造强国转变，制造业已成为国家经济和综合国力的重要基础。机械制造技术作为制造业赖以发展的技术基础，为制造业发展提供了强有力的支撑。机

械制造技术人才是制造业高质量发展的根本保障，培养学生解决工程实际问题能力，是应用型机械类专业人才培养的核心要义。《机械制造技术基础》作为机械类专业的重要课程，是使大学生了解和掌握机械制造技术的基本知识、基本理论、基本技能和科学思维方法，其目的在于培养大学生获取和综合运用机械制造技术的能力，为达到能够独立分析和解决工程实践问题，开展新工艺、新技术打下坚实基础。21 世纪以来，对机械专业人才的创新能力与实操能力提出了前所未有的高度。现行的机械专业人才尚未适应制造业高质量发展的需求，绿色理念淡薄，卓越工程师紧缺，工科教育教学改

革迫在眉睫。融入绿色理念,是新工科背景下《机械制造技术基础》课程培养和培养绿色制造技术人才之必须。

一、课程教学改革设想

《机械制造技术基础》侧重于机械制造技术实际问题解决及其知识应用。课程内容分为理论课和实践(实训、案例、实习)课两部分,始终把绿色理念嵌入课程教学中,从新设计、新技术、新工艺等方面培养大学生对机械制造业的兴趣和创造性。绿色技术尤其是绿色加工作为绿色制造的一个重要组成部分,对其影响极其重大。在课程教学中,融入绿色理念,打破传统加工思路,创造出绿色加工的好方法。真正理解和掌握绿色加工技术的真正意义及其实际操作能力,以达到节约材料、提高效率、减少污染的绿色加工目的和培养绿色人才的目标。同时,课程思政引领,促使机械专业大学生认识到,绿色制造既是坚持资源节约 and 环境保护基本国策的实际行动,也是生态文明建设的重要载体。

二、课程教学改革目标

在国外,通过机械类专业教育教学,要求工程师具备较强的分析能力和实践能力、灵活应变能力与创造力、创新意识与创新能力、专业知识与职业素养、沟通能力与商管技能、领导才华与学习能力等未来工程师必备的品质^[3]。在我国,高阶性机械工程技术人才,是具备全局工程价值观、工程技术现状分析与前沿发展趋势的研判力、传承传统优秀工程文化与吸收世界先进工程文化的责任感和创造力等特质的卓越工程师^[4]。未来的工程师应拥有扎实的专业理论知识,以及多种技能,如创造力、灵活性、领导能力以及商业才智等素养^[5]。创新能力是卓越工程师的核心能力,绿色制造技术能力是卓越工程师创新能力的具体体现。显然,全球经济绿色发展大趋势下,《机械制造技术基础》教学改革目标,是培养具有创新能力和国际视野的高级工程技术绿色人才,成为既有专业技能又有综合素养的卓越工程师。

三、课程教学改革途径

围绕大学生成为“理论实践型”卓越工程师和高层次机械专业技术绿色人才这个主题,构建以结果为导向的高级工程技术绿色人才培养体系,对中国西部地区广西壮族自治区一所二本院校的机械制造专业本科生进行了为期 1 个学年《机械制造技术基础》课程教学改革。《机械制造技术基础》教学改革具体实施情况从教学理念、教学内容、教学方法、

教学团队和教学评价等方面进行综合改革。

3.1 创新教学理念

制造业是国民经济的主要支柱。制造技术是制造业发展和绿色发展的重要支撑。学习《机械制造技术基础》课程是大学生获得制造技术的重要途径。树立“理论知识、专业技能、职业素养”三位一体人才教育理念,积极探索把绿色理念渗透到《机械制造技术基础》教学过程中,自始至终把先进设计原理、绿色技术实践和绿色制造理念融入理论、实验、实训、实习中,理论与实际无缝结合,是培养机械专业大学生成为绿色人才的基础。目前,一些高校机械加工实践、实训课程安排为金工实习,而《机械制造技术基础》理论课程分别在 2 个学期教学,导致大学生在学习理论课时与实验、实训就有所脱节,教学效果欠佳。强调产教融合,以学生为根本,把实践、实验、实训课程融入到理论课程中,改革一些高校理论与实践相脱节的的教学现象,改进传统的以知识传授为中心的课程设置与人才培养模式,体现了新工科背景下《机械制造技术基础》课程教学研究的新范式,促进教学质量提升。

3.2 拓展教学内容

《机械制造技术基础》课程包括零件加工和装配、刀具和夹具、机床等传统教材内容,其知识点涵盖了机械设计、机械制图、材料、金工实训等基本知识。理论课结合实践环节,更有利于调动大学生学习机械制造技术的积极性。一方面,增加涉及生态环境、资源能源等非传统制造模式的知识,以及《中国制造 2025》、绿色制造、绿色环保、“双碳”目标相关的政策法规知识,增强大学生保护生态环境、节约资源能源的观念;另一方面,把信息技术、纳米技术、数控技术、新材料、高性能机械、智能制造、人工智能、能源,涉及到工程意识、工匠精神、创新精神、实验能力、设计能力,以及绿色企业等方面的前沿理论、专业精神与实践探索成果纳入教学内容,融会贯通到实践教学环节中。

例如,组织观看《中国制造》纪录片经典片段,促使专业知识点和思政教育无缝对接,激发大学生不负韶华、发奋学习高新尖端绿色制造技术,培植其爱国情、强国志、报国行的家国情怀素养;在《金属切削原理》章节中,融入特斯拉车架精密铸造成型工艺原理、智能控制切削等先进技术内容^[6];讲授《机床夹具设计原理》时,提醒大学生,传统的零件制造方法已被现代化、自动化、智能化设备或加工手段

所替代,引导大学生树立先进制造意识和绿色设计理念,充分运用绿色技术,考虑产品生命周期绿色环保、节能低耗、循环利用等问题,强调使用以环境保护和资源节约的新型设计方法。

3.3 加大实训力度

遵照“实基础,知工艺,强操作,重能力,能创新,会管理”的人才培养要求,创新“基础培育、能力培育、实践培育、协同培育”人才培养模式,取《机械制造技术基础》理论之精华,相应增加实践、实训教学,鼓励大学生动手操作、精熟技能,使学生能从产品加工质量、生产效率和经济性三方面综合分析解决技术问题^[7],培养大学生理实一体化运用的能力,以解决机械制造工程技术的实际问题。《机械制造技术基础》教学中,需配备绿色金工实习实验室,为大学生提供机械加工技术实验、实训所需的基础加工设备、零件和场地。通过不断强化《机械制造技术基础》“实基重能、学训嵌融、赛创提升”的教学模式,增强技术质量意识、职业责任素质和专业胜任能力。通过与当地企业单位签订校企合作战略合作协议,建立了“政校企协同育人基地”,为丰富《机械制造技术基础》教学实训提供了良好的硬件基础和双师型教师培育平台,进一步丰富了“厂中设校、协同育人”专业地方办学特色内涵。

3.4 创新教学模式

在“互联网+”时代,采用“线上+线下”的混合教学模式,对用语言较难表达知识点,通过制作动画、教学录像、微课、视频、教学案例等多媒体方式进行授课,易于调动了大学生学习动机和积极性。对于实际加工技术较危险的实验、实训操作,可采用数控仿真实验共享平台进行授课。在教学中,结合虚拟、互联网、云技术等现代化绿色教育教学手段,不断拓宽知识传授渠道,构建虚实结合、线上线下的优势互补教学模式。进一步强化大学生对机械制造技术的绿色理念、工程意识的感性认知和实践体验,切实提升大学生的创新能力和工程能力及解决复杂工程问题。如图 1 所示。



图 1 教学方法和教学形式的贯通

3.5 完善学业评价

课程学业评价是检查和衡量课程教学效果的重要抓手和教学质量的重要依据。大学生理论知识与实践技能的体现,也反映在课程教学评价中。良好有序的课程学业评价,对课程教学及其师生起到诊断、激励、鞭策和促进的作用。现行的《机械制造技术基础》学业评价,大多仍停留在课程理论知识考点上,尤其缺乏“对学生学习热情、学习兴趣、知识、技能、情感、态度、价值观等多维度的教学过程综合评价”^[8],直接导致大学生学习的成就感不足,能力提升不够显著。因此,改革传统的“出勤+作业+考试”的考核评价模式,实行综合评价方式,需要完善过程性考核与结果性考核有机结合机制。注重增值性评价和培优性评价,把控多方面结果评价。评价理念上,由学习成绩转向学习能力、从知识技能转向实践创新;评价方式及评分上,学习态度(出勤、课堂互动、实验实训实习表现等)10%、团队精神(小组任务)10%、技能竞赛10%、课程思政采取线上线下(视频)学习10%、实践能力(实验报告、调研报告、社会实践、学习报告、项目研究等)20%、期末考试40%等多元化结合。

四、结语

绿色发展理念的本质是可持续发展,绿色教育是一种焕发学生生命力的教育^[9]。把绿色理念渗透入课程教学全过程,是绿色教育的创新范式。《机械制造技术基础》课程是机械设计制造及自动化专业的必修课程。绿色发展背景下,企业急需创新型高级工程技术绿色人才。《机械制造技术基础》课程教学改革,要紧跟绿色发展和新工科建设的时代步伐,把绿色理念尤其是绿色加工技术,通过理论知识传授、实验实践、实训实习,融入到全过程课程教学中,创新教学理念,拓展教学内容,加大实训力度,更新实验设备,创新教学模式,优化教学团队,完善学业评价,培养绿色制造时代机械类专业高阶技术人才,为中国制造和经济高质量发展提供绿

色人才支撑与智力支持。

参考文献:

[1]张金隆,吴珊,龚业明.中国智能机械制造评价及发展研究[J].中国机械工程,2020,31(04):451-458.

[2]周济.智能制造——“中国制造 2025”的主攻方向[J].中国机械工程,2015,26(17):2273-2284.

[3]NAE.“Educating the Engineer of 2020 : Adapting Engineering Education to the New Century”[M].Washington DC: The National Academies Press, 2005.

[4]林健.“卓越工程师教育培养计划”通用标准诠释[J].高等工程教育研究,2014(01):12-23.

[5]李延斌,高有华,田方,等.面向培养卓越工程师的机械设计基础课程改革[J].实验技术与管理,2012,4(4):231-233.

[6]王林森,王海霞,李东亚,等.应用型本科“机械制造技术基础”课程教学改革创新研究[J].装备制造技术,2022,9(9):209-211.

[7]蒋俊香,冯明佳.应用型大学专业课“机械制造技

术基础”课程思政教学改革[J].轻工科技,2022,4(4):85-87.

[8]崔陵,刘冰雪,王岗,汪坚.“三教”改革视阈下职业教育课堂改革:创生与实践——以浙江省职业院校机械类专业为例[J].中国职业技术教育,2022(02):24-29.

[9]阮芳芳.绿色理念下应用型本科创新创业人才培养模式探索[J].教育观察,2017,3(6):58-60.

作者简介:陈晓昀,1984年10月1日,男,汉族,湖南鄱县人,日本东京电机大学机械工学硕士,梧州学院机械与资源工程学院教师,主讲《机械制造技术基础》、《互换性与测量技术》、《电工电子技术》等课程,主要研究方向:金属精密加工,绿色制造

通讯作者:谢开泉,汉,教授级高级工程师,梧州学院

[中图分类号]G642.0 [文献标识码]A

本文是2019年度梧州学院教育教学改革工程项目《围绕审核评估和厂中设校,协同育人办学特色,完善机械与材料工程学院教学质量保证体系建设》(项目编号:Wyjg2019A073)和2021年度梧州学院教育教学改革工程项目《新工科背景下〈机械制造技术基础〉课程教学改革研究》(项目编号:Wyjg2021B003)的阶段性成果。