

# 数字化转型背景下高职多轴数控编程与 加工课程教学改革研究

张鹏, 范俐, 杜露露

(武汉船舶职业技术学院, 湖北 武汉 430050)

**摘要:** 在数字化转型背景下, 制造业对多轴数控人才的需求已由单一操作型向复合创新型跃迁。针对高职“多轴数控编程与加工”课程内容与产业技术脱节、教学方法单一、教师数字化能力发展滞后及评价体系维度单一等问题, 本文提出以数字化教学平台为核心的改革策略: 校企协同共建动态案例库与阶梯式资源包; 创新“项目导向+虚实融合”教学模式, 实现“仿真—实操—反馈”闭环; 构建多元主体协同、过程性与数字素养并重的评价体系; 配套教师数字能力提升与企业实践机制。实践表明, 该策略显著提升了课程与产业需求的契合度, 可为同类实践课程的数字化转型提供可复制的范式。

**关键词:** 数字化转型; 多轴数控加工; 虚拟仿真; 课程改革

**中图分类号:** G712.3

**文献标识码:** A

## Research on the Reform of Multi-axis CNC Programming and Processing Course Teaching in Higher Vocational Education under the Background of Digital Transformation

ZHANG Peng, FAN Li, DU Lulu

(Wuhan Institute of Shipbuilding Technology, Wuhan 430050, Hubei, China)

**Abstract:** Against the backdrop of digital transformation, the demand for multi-axis CNC talents in the manufacturing sector has transitioned from a single operational focus to a composite and innovative orientation. In response to issues such as the disconnect between the course content of Multi-axis CNC Programming and Machining in higher vocational colleges and industrial technologies, the monotony of teaching methods, the lagging development of teachers' digital competencies, and the one-dimensional nature of the evaluation system, this paper proposes a reform strategy centered around a digital teaching platform. This strategy includes the collaborative development of a dynamic case library and tiered resource packages by colleges and enterprises; the innovation of a “project-oriented + virtual-real integration” teaching model to achieve a closed loop of “simulation-practical operation-feedback”; the construction of an evaluation system that emphasizes multi-stakeholder collaboration, process orientation, and digital literacy; and the implementation of supporting mechanisms for enhancing teachers' digital competencies and facilitating their engagement in enterprise practices. Practical application confirms that this strategy substantially improves curriculum-industry alignment, providing a highly transferable paradigm for digitally transforming similar practical courses.

**Key words:** digital transformation; multi-axis CNC machining; virtual simulation; curriculum reform

收稿日期: 2025-05-30

作者简介: 张鹏, 讲师, 硕士, 研究方向为智能控制技术、军事物流工程

基金项目: 2024年度湖北省职业技术教育学会教育科研课题“区域协同发展背景下湖北职业教育数字化转型发展路径研究”(编号: 2024ZJGB111); 2024年度机械行业职业教育“产教教协同创新”课题“智能制造领域专业职业教育国际化人才培养研究——基于工业机器人专业 SGAVE 项目国际化课程改革的拓展研究”(编号: JXHYZX2024094)

## 1 引言

在《中国制造2025》纵深推进与《“十四五”国家战略性新兴产业发展规划》全面落地之际,高端装备制造业正经历以“智能化、网络化、精密化”为轴心的深刻重塑。党的二十大报告进一步将“数字技术与实体经济深度融合”提升至国家战略高度;工业和信息化部等八部门联合印发的《“十四五”智能制造发展规划》更把“多轴数控、数字孪生、智能产线”锚定为高端制造的三大关键技术<sup>[1]</sup>。多轴数控加工,作为提升产品精度、效率与复杂度的核心利器,其人才培养已不再是单一操作技能的简单复制,而是面向“智能制造”与“数字工匠”双重战略需求的复合型、创新型能力跃迁。近年来,学界围绕数字化课程资源、教学模式与评价机制展开了积极探索,校企共建动态案例库<sup>[2]</sup>、虚拟仿真实训平台<sup>[3]</sup>、项目化教学<sup>[4]</sup>等改革举措层出不穷,为课程升级奠定了良好基础。然而,高职“多轴数控编程与加工”课堂仍深陷内容脱节产业、资源更新迟滞、方法路径单一、教师数字素养不足、评价维度单薄的多重困境。面向新一轮科技与产业变革,系统推进课程数字化转型改革,既是落实国家战略的必然选择,也是提升高职教育适配度与贡献度的紧迫任务。

## 2 “多轴数控编程与加工”课程教学改革的意义

随着制造业数字化转型与发展,企业对多轴数控岗位人才提出了更高的要求。仅熟练操作机床已无法满足岗位要求,更核心的是能读懂数字模型、编写复杂程序、优化加工参数,并把虚拟仿真的结果顺利转化到实际生产的综合能力。多轴数控编程与加工课程作为数控技术专业的核心课,如果继续沿用传统的教学与实训模式,培养的人才将与生产一线脱节。在此背景下,要让课堂教学与智能产线同步,课程必须在产业需求、教学质量、教育理念和人才规格四个维度同步改革:紧跟高端制造技术更新教学内容,用数字教学资源 and 虚实融合技术提升教学效果,创新教学模式以重塑课堂生态,并把创新意识与工匠精神贯穿人才培养全过程。下文从四个方面具体阐述改革带来的现实价值。

### 2.1 适配智能制造产业发展需求

随着智能制造技术与产业的发展,多轴加工

技术作为高端智能制造领域的关键技术,企业需要能够熟练运用数字化设计软件,进行复杂零件多轴编程与加工,具备智能制造系统集成能力的高素质技术技能人才。推动多轴课程教学改革能够使专业人才培养紧密对接产业升级发展,实现技能培养与企业岗位有效衔接,促使教学内容与企业需求动态更新,让学生所学的知识与技能与企业的实际岗位要求相匹配,从而提高学生的就业竞争力和对企业的适应能力,以满足企业对数控人才的需求。

### 2.2 提升课程教学综合质量

“多轴数控编程与加工”课程依托数字技术与平台推进教学改革,能够有效地整合数字资源,丰富教学手段,完善教学方法,精准对接企业生产实践,促进课程教学改革,提升课程教学质量,改善教学效果。比如,在教学内容与方法方面,虚拟仿真软件、在线课程平台、数字化教材等丰富的数字资源打破传统教学时间与空间的限制,为学生带来多样、直观且生动的学习体验,能够有效激发学生的学习兴趣、提升学生的学习积极性。在理实一体化教学方面,借助VR/AR数字技术构建的虚拟仿真实训平台,使学生先进行虚拟操作练习,再过渡到实际设备操作,既降低成本与风险,又促进理论与实践紧密结合,提升学生实践操作与问题解决能力。在项目化教学实践方面,基于数字化平台,以实际工程项目或企业生产任务为载体开展项目化教学,促使学生在完成项目的过程中掌握知识与技能,进而培育学生的职业素养、团队协作精神及创新能力,增强综合职业能力。

### 2.3 革新教育理念与创新模式

在数字化转型背景下,课程改革推动职业教育树立以学生为中心的教育理念。学生借助网络学习平台、移动终端自主选择学习内容和进度,实现个性化学习,推动课程教学从传统的“以教师为中心”转向“以学生为中心”的教学模式转变。这一转变能够引导学生开展自主探究式学习,培养学生自主学习能力和终身学习意识。同时,课程改革为职业教育与企业深度合作搭建了桥梁,通过产教融合机制,校企双方合作开发课程资源、共建实训基地、共育师资,实现资源共享与优势互补,使学生提前了解企业生产实际和熟悉行业发展趋势,让企业参与人才培养,实现校企双赢。

## 2.4 培育创新能力与工匠精神

数字化技术为学生提供了创新平台,学生可以针对加工模型创新编程与加工策略,尝试不同的工艺路径与方法,培养创新思维。课程改革鼓励学生参与创新创业项目和技能竞赛,激发其创新潜能;同时,多轴数控加工对精度和质量要求极高,课程改革将工匠精神的培养融入课程教学全过程,通过严格的工艺规范、质量标准和实践操作要求,使学生在学习过程中体会工匠精神内涵,培养严谨作风和职业操守,为未来发展奠定基础。

## 3 “多轴数控编程与加工”课程教学的核心问题

### 3.1 课程内容与产业技术迭代脱节

现有教学的课程内容主要围绕数控编程加工基础理论与简单模型的软件编程仿真展开,与企业的实际应用脱节。例如,企业现已广泛应用基于数字化模型的复杂曲面加工技术,但课程中相关的复杂曲面建模与编程案例少且更新缓慢,无法帮助学生及时接触到行业前沿的数控编程与加工技术<sup>[5]</sup>。院校教学使用的软件版本普遍滞后于企业配置的主流版本。另外,智能化刀具路径规划、加工参数自动优化、多轴智能综合刀路技术等多轴加工的新型技术,在课程教学中未得到充分涵盖,难以满足企业对数字化技能的核心需求。

### 3.2 教学方法单一

当前,“多轴数控编程与加工”课程教学主要以理论讲解与实践操作相结合的形式开展,学生实践操作机会有限。在讲解多轴数控编程原理时,教师大多采用PPT讲解抽象的概念和公式,学生难以直观理解和掌握知识点。同时,实践教学环节也存在诸多限制,受限于实践教学时间短与实训设备数量少等实现因素,学生很难有效地参与数控加工实践,且实践过程缺乏数字化教学手段的有效融入。例如,在实践教学中,教师无法实时监控学生操作过程并提供针对性的指导,学生也难以通过数字化平台自主练习并获得及时反馈。这既不利于培养学生解决实际复杂问题的能力,也难以激发学生的学习兴趣与主动性。

### 3.3 教师数字化能力发展滞后

部分教师在教学过程中仍习惯于传统的教学方式,对新兴的数字技术在专业教学中的应用价值认识不够深入,缺乏主动探索和运用数字技术的积极性<sup>[6]</sup>。同时,教师虽然具备扎实的理论基

础和教学能力,但对最新的数字化技术缺乏系统学习与实践经验,难以将数字化技术有效地融入专业教学,也缺乏把抽象的数字化概念和复杂的编程技巧以通俗易懂的方式传授给学生的能力。此外,教师普遍缺乏数字化工厂生产一线的实践经验,未深入了解企业在数字化转型过程中对多轴数控人才的具体需求和实际工作流程,导致教学内容与企业需求脱节,影响了教学质量的提升和课程改革的推进。

### 3.4 评价体系维度单一化

在职业教育数字化转型与智能制造升级的双重驱动下,课程现有考核方式多以期末理论考试和简单实操考核为主,该方式过于注重结果而忽视了对学生学习过程、数字化素养以及综合实践能力的评价;同时,缺少对企业岗位亟需技能的考核。例如,理论考试主要考查学生对多轴数控编程基础知识的记忆和理解,无法评估学生数字化建模、智能工艺优化及数字孪生验证等方面的能力。实操考核也多集中在简单的零部件加工,无法真实反映学生在复杂多轴加工任务中的综合实践能力。这种单一的考核方式不能准确反映学生的真实水平和学习成效,不利于激发学生的学习积极性和主动性,也难以促进学生综合技能与数字素养的提升。

## 4 数字化转型背景下的课程教学改革策略

随着智能制造数字化发展,制造业除了要求高素质数控人才具备专业技能与丰富经验外,还必须具备数字化素养。数字化素养的体现不再局限于会操作软件,而是贯穿“读取数据模型—五轴编程仿真—在线采集分析—闭环优化加工”全周期的综合能力。这种能力以数据思维为内核、以数字孪生技术为支撑,并依托工业互联网平台实现设备、刀具、质量数据的实时监控与迭代优化。要把上述素养系统性地融入课堂,课程必须同步重塑资源、教学、师资和评价四个环节:建设共享且持续更新的数字资源库,推行“虚拟验证—实体加工—数据反馈”的融合教学模式,构建分层分类的教师数字能力提升通道,以及引入多元主体、全过程的数据驱动考核体系。具体可以围绕以下几个策略进行改革探索。

### 4.1 建设数字化课程资源库

职业教育数字化转型促进职业教育与数字技术深度融合,依托工业互联网平台、数字孪生系统等数字化平台,推动多轴课程教学改革,搭建

“多轴数控编程与加工”课程教学资源库。

#### 4.1.1 整合通用数字资源,搭建案例资源库

为丰富“多轴数控编程与加工”课程资源,可整合国内外优质数字教学资源,搭建案例库。具体而言,应建立校企协同更新机制,整合现有三维动画、视频、虚拟仿真模型、工程应用案例库等优质资源,以有效充实课程内容<sup>[7]</sup>。同时,可将国内外资源与国内实际相结合,有助于拓宽学生的国际视野。例如,国内的国家职业教育智慧教育平台提供了涵盖最新数字化多轴加工技术和工程应用案例的精品课程资源;国外如德国“二元制”职业教育课程中的相关模块,也值得借鉴。

#### 4.1.2 创新个性化资源,彰显专业课程特色

基于学校现有实训装备条件以及专业特色与发展规划,搭建具有课程特色的数字资源库至关重要。利用数字化虚拟仿真技术,设计制作案例仿真模型与三维动画,能够将复杂的多轴加工工艺、策略及刀具路径分析等抽象内容直观地展示给学生,为学生提供沉浸式、交互式的学习体验。这种方式有助于学生更好地理解多轴加工的核心要点,提升其对复杂零部件加工的认知能力,帮助其掌握相关实操技能。例如,以船舶制造中发动机叶轮、舵杆的生产加工为案例模型,利用仿真软件模拟五轴联动加工中的刀具干涉问题,或通过动画演示复杂曲面的渐进式切削策略,帮助学生突破传统教学中仅靠理论讲解难以掌握的难点。

#### 4.1.3 优化资源库内容划分体系,满足自主学习需求

为满足学生自主学习需求,需优化资源库内容划分体系。可通过数字化工具开发个性化学习资源包,设计阶梯式案例任务,以基础与进阶资源包并行,实现精准教学与自主学习支持<sup>[8]</sup>。以“多轴数控编程与加工”课程为例,可将学习资源包划分为基础任务资源包和进阶任务资源包,以满足不同层次学生的学习需求。例如,基础任务资源包以实际生产项目为案例,涵盖工艺分析、设计、软件编程、加工模拟、刀具路径优化、零件加工等任务,旨在帮助学生掌握多轴数控编程工艺设计、加工策略及实操技能。进阶任务资源包则针对进阶学生,提供复杂曲面建模与编程、多轴联动加工等高级编程技能的学习内容。

此外,可在资源库中嵌入企业生产案例库,并对其中案例进行动态维护与及时更新,持续引入航空航天、精密模具、船舶制造等高端制造领

域的典型多轴加工实例,以拓宽学生视野,深化其对多轴加工技术在实际应用场景中的工艺路径、问题解决及质量控制的认知与体悟。

## 4.2 创新教学模式

### 4.2.1 融合企业需求与数字化资源,开展项目式教学实践

深度挖掘工程应用案例,推动课程教学内容的任务式重构是提升课程质量的关键路径。结合企业的实际生产和数字化转型需求,精心设计一系列具有高度代表性和挑战性的项目案例。借助课程数字化资源,构建项目式、任务驱动式的教学活动体系,以船舶发动机叶轮或复杂模具的多轴加工项目等实际生产案例为背景,将理论知识与实践任务巧妙融合。在完成任务的过程中,学生需运用数字化工具进行工艺分析、编程模拟与加工优化,进而有效提升解决实际复杂问题的能力。教学实践表明,项目式教学显著激发了学生的主观能动性与探究热情。抽象的多轴编程理论在真实任务驱动下得以具体化、情境化,学生得以“学后即做、做中再悟”,快速实现从认知理解到熟练操作的转变。

### 4.2.2 打造“虚实融合”实训模式,强化实践能力培养

在实践教学中,将虚拟仿真训练与实际机床操作实践有机结合,打造数字化实训平台并引入虚拟仿真实训系统,构建“虚拟仿真实训→半实物加工操作→生产性实践”虚实结合的阶梯式实训体系,实现“虚拟验证—实体加工—数据反馈”三位一体的教学闭环。学生可以利用虚拟仿真实训平台创建虚拟机床与实际机床的数字孪生模型,实现对加工过程的动态监控与参数优化。在学生完成虚拟仿真实训任务后,教师应及时安排相应的机床加工实践,使学生能够在真实设备上验证虚拟加工结果,完成“半实物加工操作与生产性实践”环节,从而提高实践效率,突破设备资源有限导致的实训瓶颈。这种模式能够帮助学生接触行业前沿技术,拓宽技术视野,同时通过虚实结合强化实践能力。同时,教师可通过数字化平台实时获取学生操作数据,精准掌握学生的学习进度,及时发现问题并提供针对性指导,实现个性化教学支持。

此外,配套开发的数字化练习与反馈系统,支持学生课后自主练习。学生可提交操作记录和问题反馈,教师据此进行专项目评,帮助学生进一步巩固学习效果。这种虚实融合的实训体系,

能够有效提升实训教学的深度与广度,为学生实践能力的培养提供有力支撑。

#### 4.2.3 构建多元评价体系,激发学生学习动力

将知识、技能与思政元素有机融入项目任务,以项目为主线驱动学生自主学习与团队协作。教师将项目拆解为多个子任务,如船舶叶轮的三维建模、编程、仿真及加工等。各小组依据兴趣与能力选择任务,通过资料查阅、自主探索与团队研讨达成目标。在项目实施过程中,教师作为指导者与协助者,定期组织学生汇报进度、分享经验,鼓励学生运用数字化工具解决实际问题,以培养其创新思维、实践能力与团队合作精神。通过小组互评与教师点评相结合的多元化评价体系,全面展示项目成果,激发学生的学习热情与竞争意识。

### 4.3 提升教师数字素养

#### 4.3.1 组织专题培训与研讨,强化教师的数字化理念

针对部分教师对数字化技术应用价值认识不足、缺乏探索积极性的问题,学校应定期组织专业教师参加数字化技术专题培训和研讨活动。一方面,可邀请数字化制造领域的专家学者和企业技术骨干来校举办讲座,介绍数字技术在多轴数控领域的前沿应用,如数字化编程软件的高效编程技巧、虚拟仿真技术在加工过程优化中的实际案例,让教师直观感受数字技术在提高多轴数控加工精度、效率和质量方面的重要作用,深刻认识到其在专业教学中的价值。另一方面,可组织教师开展校内研讨交流,鼓励教师分享数字技术辅助教学的经验,共同探讨将数字技术融入多轴数控课程教学各环节的方法,以激发教师应用数字技术的积极性。

#### 4.3.2 构建数字技术培训体系,增强实践与教学能力

为解决教师对最新数字化技术缺乏系统学习与实践经验、难以有效融入专业教学的问题,学校需构建系统的数字技术培训体系。首先,制订涵盖基础到高级的培训计划,针对“多轴数控编程与加工”课程特点,安排数字化技术培训课程,如常用多轴数控编程软件(Mastercam/NX/UG/ESPRIT等)的入门操作及高级功能培训,以及虚拟仿真软件(VERICUT等)的应用培训。其次,提供充足的实践机会,建立数字化技术培训实验室,配备先进设备和软件系统,让教师在实践中巩固知识、积累经验,提升将数字化技术融入教学的能力,以帮助其有效传授抽象概念和复杂编程技巧。

#### 4.3.3 强化校企合作,促进教学内容与企业需求对接

为解决教师数字化工厂生产一线实践经验缺失所导致的教学内容与企业需求脱节的问题,学校应深化与企业的合作。一方面,与数字化转型代表企业共建教师企业实践基地,定期安排教师挂职锻炼,参与企业多轴数控加工项目,了解企业对人才的需求及实际工作流程,如数字化生产管理流程、质量控制标准,并将企业需求融入教学内容。另一方面,邀请企业工程师到校开展讲座、参与课程建设研讨,为教师提供与企业技术人员交流的机会,分享行业动态、新技术应用及生产管理经验,助力教师及时更新教学内容,引入企业先进理念和技术,提高教学质量,推动课程改革与企业需求紧密结合,培养符合企业要求的多轴数控技术人才。

### 4.4 构建多元化考核评价体系

传统课程考核方式难以全面、客观地评估学生学习效果。依托数字化技术平台,构建多元化的课程考核评价体系,突破单一由教师评价或者期末理论考试成绩决定的局限性,融合教师、学生、企业导师等多元主体力量,从不同视角参与课程教学,确保课程考核方式的科学性和全面性,考核结果能够真实地反映学生学习情况与学习效果。“多轴数控编程与加工”课程考核评价体系,如图1所示,该课程评价体系构建时主要突出以下几方面。

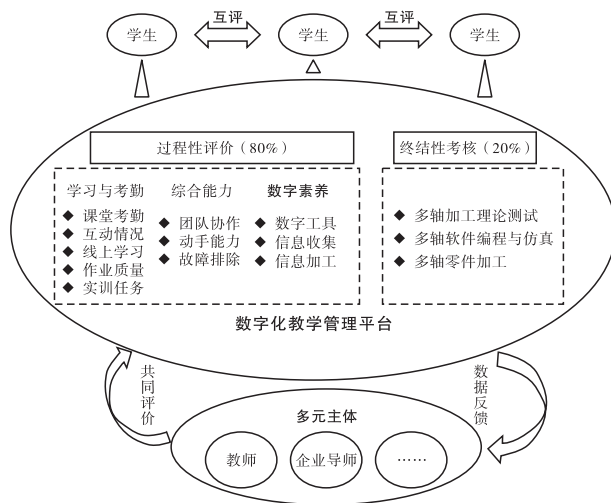


图1 “多轴数控编程与加工”课程考核评价体系

#### 4.4.1 基于数字平台,实施全程考核评价

为精准评估学生课程学习效果,可借助数字化教学管理平台构建多元化考核体系,融合教师、学生及企业导师力量,从多维度参与多轴课

程教学,实施全程考核评价,确保考核评价的科学性与全面性,使评价结果真实反映学生学习成效,同时强化学生数字素养。全程考核评价由过程性评价和终结性考核构成。过程性评价涵盖课堂出勤、互动、讨论参与度、线上学习时长、作业质量、实训任务进度与质量、团队协作、故障排除、数字工具使用、信息收集与加工等内容;终结性考核主要涵盖学生多轴加工理论测试、软件编程与仿真操作以及零件加工等内容。课程教学全程收集学生学习数据,动态跟踪学生学习状态,引导学生重视日常学习<sup>[10]</sup>。同时,利用平台培养学生的数字工具运用能力与信息处理素养,帮助其适应数字化学习环境,为未来职业发展筑牢根基,达成学习效果评估与数字技能培养的双重目标。

#### 4.4.2 加强信息收集与处理,拓展数字素养考核维度

在数字化时代,学生的数字素养在课程教学中至关重要。因此,应在考核中,基于学生实训系统数据信息,追溯学生实训过程,将“数字化加工过程数据追踪”“在线协作项目成果”等数字化过程性指标融入考核评价体系,拓展和深化学生数字素养的考核维度。例如,考核学生对数字化编程软件的熟练应用程度,要求其独立完成复杂零部件的三维建模和多轴编程仿真;评估学生在虚拟仿真加工操作中的准确性,包括刀具路径规划、加工策略选择、加工参数设置及仿真结果分析等方面;同时考查学生利用数字化工具进行加工误差分析和优化的能力,如通过数据分析软件对加工误差进行统计分析并提出优化措施。通过这些多元化的考核项目,全面考核学生的数字化素养与综合实践能力,充分体现数字化转型对课程教学的新要求。

#### 4.4.3 引入多元评价主体,建立协同评价机制

为使课程考核评价结果更加全面、公正、准确,学校构建了包括学生、教师及企业导师在内的多元课程评价体系,并建立协同评价机制。应积极鼓励学生进行自我评价与互评。要求学生完成项目任务后,撰写自我评价报告,总结反思自己在学习过程中的收获和不足。同时,要求团队成员填写互评表格,互相评价在项目中的表现和贡献。此外,邀请企业专家参与实践项目评价。由企业技术人员凭借丰富的实践经验,从企业生产角度,对学生的实践能力和职业素养进行客观评价,如加工工艺设计是否符合企业生产标准、

加工质量是否达到企业出厂要求以及职业态度和团队协作能力是否良好等。多元评价主体的参与,能使考核评价结果更加全面、公正、准确,同时可帮助学生明确自身优势和不足,为其职业发展提供有益参考。

## 5 结语

在数字化转型浪潮的推动下,制造业对多轴数控人才的需求已由传统操作型向“数字化+复合型”跃迁。本文聚焦高职“多轴数控编程与加工”课程教学中存在的问题,以工业互联网平台、数字孪生系统等数字化平台为载体,提出“校企共建资源-项目虚实融合-多元协同评价-教师能力提升”的系统改革策略,并以校本实施计划为样本,初步验证了改革策略的可行性与可操作性。后续将通过教学对比实验、学生作品质量跟踪及企业反馈采集,进一步量化分析改革成效,逐步完善策略细节,并探索其在工业机器人、精密检测等同类实训课程中的迁移方式,为职业教育数字化转型贡献更具普适性的经验与方案。

#### 参考文献:

- [1] 中国政府网.“十四五”智能制造发展规划[EB/OL].(2021-12-21)[2025-08-26].[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/content\\_5664996.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/content_5664996.htm).
- [2] 郝中波,李晓南.数控技术编程教学融合模式构建路径探究[J].昆明冶金高等专科学校学报,2025,41(3):122-126.
- [3] 苟藏红,赵虎林,赵琼.仿真软件在“理实虚”一体化教学中的应用:以数控加工工艺与编程为例[J].模具制造,2025,25(6):43-45,48.
- [4] 李冬雪.基于UG软件的数控编程教学改革策略探究[J].科教导刊,2025(9):9-11.
- [5] 何俊艺,何延钢.深度学习视阈下CVS驱动的高职“数控多轴加工技术”课程混合式教学评价体系构建[J].时代汽车,2025(8):88-90.
- [6] 王丽新,李玉龙,嵇海波.高职学前教育专业课程数字化建设的瓶颈与对策探究[J].中国教育技术装备,2025(7):89-94.
- [7] 龚方红.教育数字化转型背景下高职院校专业与课程升级建设路径研究[J].教育与职业,2024(14):59-65.
- [8] 陈艳.基于数控加工能力进阶的数字化设计与制造教学实践[J].机械设计与制造工程,2025,54(8):128-132.
- [9] 伍国炜.教育数字化背景下中职数控车床编程与操作课程信息化教学的创新实践[J].工程机械文摘,2025(1):45-49.
- [10] 朱奕杰,冷贝贝.数字化转型下高校计算机基础课程教学改革研究[J].造纸装备及材料,2025,54(3):248-250.