

# 双创背景下基于 3D 打印技术的机械制图教学研究

栾国强 刘也川 邓文静 李艺江 李卉子

大连工业大学艺术与信息工程学院, 中国·辽宁 大连 116400

**摘要:** 在双创背景下机械制图教学面临新的机遇与挑战, 本研究探讨了将 3D 打印技术融入机械制图教学的可行性和有效性。通过文献分析、实验教学和问卷调查等方法, 深入研究了 3D 打印技术在机械制图教学中的应用策略和效果。研究发现, 3D 打印技术能够有效提高学生的空间想象能力、创新思维和实践操作技能, 基于研究结果提出了优化课程设置、改进教学方法和完善评价体系等建议, 为提升机械制图教学质量和培养创新型人才提供了新的思路和参考。

**关键词:** 双创背景; 3D 打印技术; 机械制图; 教学研究

## Research on Mechanical Drawing Teaching Based on 3D Printing Technology under the Background of Double Creation

Guoqiang Luan Yechuan Liu Wenjing Deng Yijiang Li Huizi Li

College of Art and Information Engineering, Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning, 116400, China

**Abstract:** Under the background of entrepreneurship and innovation, mechanical drawing teaching faces new opportunities and challenges. This study explores the feasibility and effectiveness of integrating 3D printing technology into mechanical drawing teaching. Through literature analysis, experimental teaching, and questionnaire surveys, the application strategies and effects of 3D printing technology in mechanical drawing teaching were deeply studied. The study found that 3D printing technology can effectively improve students' spatial imagination ability, innovative thinking, and practical operation skills. Based on the research results, suggestions were put forward to optimize curriculum settings, improve teaching methods, and perfect evaluation systems, providing new ideas and references for improving the quality of mechanical drawing teaching and cultivating innovative talents.

**Keywords:** background of entrepreneurship and innovation; 3D printing technology; mechanical drawing; teaching research

### 0 前言

随着科技的快速发展和创新创业理念的深入人心, 高等教育面临着培养创新型人才的迫切需求, 作为工科专业的重要基础课程, 机械制图在培养学生空间想象力、工程思维和创新能力方面扮演着关键角色。然而, 传统的机械制图教学方法往往难以满足当前创新人才培养的要求, 3D 打印技术作为一种新兴的制造技术, 具有直观、快速和个性化的特点, 为机械制图教学带来了新的机遇, 本研究旨在探讨如何将 3D 打印技术有效融入机械制图教学以提高教学质量, 培养学生的创新能力和实践技能从而更好地适应双创背景下的人才需求。

## 1 双创背景下机械制图教学现状分析

### 1.1 机械制图教学面临的挑战

在双创背景下机械制图教学正面临着前所未有的挑战, 随着科技的快速发展和创新创业理念的深入, 传统的机械制图教学方法已难以满足当前创新人才培养的需求, 学生对于更加直观形象和实践性的学习体验有着强烈的渴望, 而教育

工作者也需要不断更新教学理念和方法以适应这一变化。机械制图课程内容的复杂性和抽象性也给学生的学习带来了困难, 如何提高学生的空间想象能力和工程思维成为一大难题, 机械制图教学还需要与实际工程应用更紧密地结合以培养学生的实践能力和创新思维, 这些挑战都要求教育工作者积极探索新的教学模式和方法, 以提高教学质量并培养符合时代需求的创新型人才<sup>[1]</sup>。

### 1.2 传统教学方法的局限性

传统的机械制图教学方法在当前的教育环境下显现出诸多局限性。主要体现在以下几个方面: 教学手段单一主要依赖于二维平面图纸和教师讲解, 难以激发学生的学习兴趣 and 主动性; 缺乏实践环节学生难以将理论知识与实际应用有效结合; 评价方式单一, 主要依靠期末考试成绩难以全面评估学生的能力; 教学资源不足, 缺乏直观的三维模型和实物教具影响学生对复杂结构的理解; 教学内容更新滞后难以跟上工程实践的最新发展, 这些局限性导致学生在学习过程中容易产生困惑和挫折感, 影响了教学效果和人才培养质量, 因此亟须引入新的教学技术和方法以突破传统教学模式的局限, 提高机械制图教学的实效性和针对性。

## 2 3D 打印技术在机械制图教学中的应用价值

### 2.1 3D 打印技术的特点及优势

3D 打印技术作为一种新兴的制造方式,在机械制图教学中展现出独特的优势和应用价值,该技术具有快速成型与个性化定制以及复杂结构制造能力等特点,为机械制图教学提供了全新的可能性,通过 3D 打印技术可以将抽象的二维图纸转化为具体的三维实物模型,使学生能够直观地观察和理解复杂的机械结构。这种直观的学习方式有助于提高学生的空间想象能力和工程思维,3D 打印技术的快速成型特性使得学生可以在短时间内将自己的设计理念转化为实物,从而促进了创新思维的培养和实践能力的提升,3D 打印技术还具有材料多样性和生产灵活性的优势能够满足不同教学需求,为机械制图教学带来更多的创新空间和实践机会。

### 2.2 3D 打印技术与机械制图教学的契合点

3D 打印技术与机械制图教学在多个方面存在契合点,为教学改革和创新提供了有力支持,在教学内容方面 3D 打印技术可以将传统的二维图纸转化为三维模型,帮助学生更好地理解投影原理和空间几何关系,在教学方法上 3D 打印技术能够实现“所见即所得”的教学效果,学生可以直接观察和触摸打印出来的实物模型加深对机械结构的理解。在实践教学环节学生可以利用 3D 打印技术将自己的设计方案快速转化为实物,进行验证和优化从而培养工程实践能力和创新思维,在评价体系方面,3D 打印技术为学生作品的展示和评估提供了新的途径,有利于全面评价学生的设计能力和创新水平,这些契合点充分体现了 3D 打印技术在机械制图教学中的应用价值,为提高教学质量和培养创新型人才提供了有力支撑<sup>[2]</sup>。

## 3 基于 3D 打印技术的机械制图教学模式设计

### 3.1 教学目标的重新定位

在 3D 打印技术的支持下机械制图教学目标需要进行重新定位,以适应创新型人才培养的需求,新的教学目标应着重培养学生的空间想象能力、创新思维和实践操作技能。可以将教学目标定位为:提高学生的三维空间感知能力,使其能够准确理解和表达复杂的机械结构;培养学生的创新设计能力,鼓励其运用 3D 打印技术实现个性化设计;增强学生的工程实践能力使其能够熟练运用 3D 打印技术将设计方案转化为实物模型;发展学生的协作能力和问题解决能力,通过小组项目和实践任务培养团队合作精神,这些重新定位的教学目标将有助于培养出更加符合当前社会需求的创新型工程人才,还应注重培养学生的数字化思维和跨学科整合能力,使其能够在未来的工作中更好地适应技术发展和行业变革。

### 3.2 课程内容的优化与重构

基于 3D 打印技术的机械制图课程内容需要进行优化和重构以实现新的教学目标。课程内容可以围绕 3D 打印技术

的应用展开,包括以下几个方面:增加 3D 建模软件的学习内容使学生掌握三维建模的基本技能;引入 3D 打印原理和技术知识让学生了解不同打印材料和工艺的特点;设置 3D 打印实践模块指导学生完成从设计到打印的全过程;加强工程应用案例的学习,通过实际项目培养学生的综合应用能力,传统的制图理论和技能仍然需要保留但可以结合 3D 打印技术进行教学,使学生更好地理解投影原理和图形表达方法,通过这样的优化和重构课程内容将更加贴近实际应用,有利于提高学生的学习兴趣 and 实践能力,可以引入前沿技术知识如增材制造、智能制造等拓宽学生的视野,为未来职业发展奠定基础<sup>[3]</sup>。

### 3.3 教学方法的创新与改进

引入 3D 打印技术后机械制图教学方法需要进行创新和改进以充分发挥新技术的优势,可以采用项目式学习方法,让学生通过完成实际设计项目来掌握机械制图知识和 3D 打印技能,翻转课堂模式也可以应用于教学中,学生在课前通过视频学习理论知识,课堂时间则用于实践操作和问题讨论,可以引入虚拟现实技术,创建虚拟 3D 环境让学生更直观地理解空间几何关系。小组协作学习方法也值得推广,鼓励学生在团队中分工合作共同完成复杂的设计任务,在教学过程中教师应注重引导学生独立思考和创新设计,鼓励他们探索不同的解决方案,通过这些创新的教学方法可以有效提高学生的学习积极性和实践能力,为培养创新型人才奠定基础,可以引入竞赛机制,组织 3D 打印设计大赛激发学生的创造力和竞争意识。

## 4 3D 打印技术支持下的机械制图教学实践

### 4.1 3D 打印设备的选择与应用

在机械制图教学中应用 3D 打印技术设备的选择至关重要,根据教学需求和预算可选择不同类型的 3D 打印机,桌面级熔融沉积成型打印机适合普通教学使用,价格相对低廉操作简单非常适合学生入门学习。光固化 3D 打印机能够制作出更精细的模型,适合制作复杂机械零件,对于大型机械模型可考虑选择大尺寸 3D 打印机,在设备应用方面可将 3D 打印机设置在专门的实践教室中供学生课后使用,教师可组织学生进行 3D 打印机的操作培训使其熟悉打印流程和注意事项,建立 3D 打印材料管理制度确保材料的合理使用和回收利用。可考虑引入多材料 3D 打印机使学生能够体验不同材料的特性和应用,定期维护和更新设备确保其性能稳定,可与 3D 打印设备供应商建立长期合作关系以获取技术支持和升级服务,鼓励学生参与设备维护和优化来培养实践能力,通过合理选择和应用 3D 打印设备可为机械制图教学提供有力的硬件支持,提高教学效果。

### 4.2 教学案例设计与实施

基于 3D 打印技术的机械制图教学案例设计应注重理论与实践的结合,可设计一系列由浅入深的教学案例,覆盖从

简单机械零件到复杂机械装置的制图和建模过程。例如可从简单的轴类零件开始让学生掌握基本的建模和打印技能,然后逐步过渡到齿轮、螺纹等复杂零件以培养学生的空间想象能力,可设计综合性案例如小型机械装置的设计与制作,让学生将所学知识融会贯通,在案例实施过程中采用小组协作的方式,鼓励学生分工合作共同完成设计任务,教师在整個过程中应充当引导者的角色并适时给予指导和建议。可引入实际工程项目作为教学案例,增强学生的工程实践能力,设计跨学科案例如结合电子、材料等领域的知识,拓展学生的知识面,鼓励学生自主设计案例激发创新思维,可通过案例难度的梯度设置满足不同学习能力学生的需求,组织案例设计竞赛提高学生参与度,通过这种案例教学方式学生可以在实践中深化对机械制图的理解,提高设计和创新能力<sup>[4]</sup>。

### 4.3 学生作品展示与评价

学生作品的展示与评价是 3D 打印支持下机械制图教学的重要环节,可以组织定期的作品展示活动让学生展示自己的 3D 打印作品和设计方案,展示形式可以多样化,包括实物展示、海报展示和多媒体演示等,鼓励学生介绍自己的设计理念和制作过程,培养表达和沟通能力。在评价环节可以采用多元化的评价方式,除了传统的教师评分,还可以引入同学互评和企业专家评价,评价标准应包括设计创新性、制图规范性、3D 建模技能和实物打印质量等多个方面,可以设立优秀作品奖,激励学生不断提高设计水平,鼓励学生对作品进行反思和改进,形成良性循环,可建立作品数字档案,记录学生的成长轨迹。组织校际作品交流展,拓宽学生视野,邀请企业参与作品评价,增加实用性评估,设立创新设计奖项鼓励学生突破常规思维,利用虚拟现实技术提供沉浸式作品展示体验,建立作品知识产权保护机制,培养学生的知识产权意识,通过这种展示与评价机制可以激发学生的创造力提高学习积极性,同时也为教学效果的评估提供了直观依据。

## 5 教学效果评估与优化策略

### 5.1 教学效果评估方法与结果分析

针对 3D 打印技术支持下的机械制图教学效果评估,可采用多维度、全方位的评估方法,定量评估方面可通过前后测试比较学生在空间想象能力、制图技能和创新设计能力等方面的提升程度,定性评估方面可通过学生访谈和问卷调查了解学习体验和满意度,可引入同行评议和专家评估,从专业角度评价教学效果。通过对评估数据的统计分析可得出以下结果:学生的空间想象能力普遍提升,对复杂机械结构的理解更为深入;制图技能和 3D 建模能力显著增强,能够熟练运用相关软件进行设计;创新意识和实践能力得到明显提高,学生能够独立完成从设计到制作的全过程;学习兴趣和

积极性大幅提升,课堂参与度和出勤率明显改善,这些结果充分证明了 3D 打印技术在机械制图教学中的积极作用,为进一步优化教学模式提供了依据。

### 5.2 教学模式的持续优化与推广

基于教学效果评估结果可针对 3D 打印技术支持下的机械制图教学模式进行持续优化,在课程内容方面可进一步加强 3D 打印技术与传统制图理论的融合,开发更多实践性强的教学案例,在教学方法上可引入更多互动式和体验式的学习方式,如虚拟现实技术辅助教学、跨专业合作项目等,在硬件设施方面可根据实际需求升级 3D 打印设备,引入更先进的打印技术。可建立校企合作机制让学生有机会参与实际工程项目以提高实践能力,在推广方面可通过举办教学研讨会或公开课等形式,向其他院校分享教学经验和成果,还可以编写基于 3D 打印技术的机械制图教材以推动教学改革在更大范围内实施,通过持续优化和推广这种创新的教学模式将为培养创新型工程人才做出更大贡献<sup>[5]</sup>。

## 6 结语

本研究探讨了在双创背景下将 3D 打印技术应用于机械制图教学的可行性和有效性。研究表明 3D 打印技术能够有效提升学生的空间想象能力、创新思维和实践操作技能,为机械制图教学注入新的活力,通过优化课程设置、创新教学方法和完善评价体系,可以充分发挥 3D 打印技术在机械制图教学中的优势,未来应进一步深化 3D 打印技术与机械制图教学的融合,探索更多创新性的教学模式以培养适应新时代需求的创新型人才,也需要关注技术应用过程中可能出现的问题,不断完善教学体系提高教学质量。

### 参考文献:

- [1] 赵丹,周金盛.3D打印技术在高职机械制图教学中的应用[J].机械管理开发,2022,37(11):298-299.
- [2] 孙国勋,孙超.基于3D打印的机械制图实体模型教具研究[J].机械工程师,2022(10):63-65.
- [3] 王振环.双创背景下基于3D打印技术的高校机械制图教学研究[J].成才之路,2022(4):113-115.
- [4] 班岚,迟欢,张超,等.3D打印在机械制图教学改革中的应用[J].中阿科技论坛(中英文),2021(3):195-197.
- [5] 王莉霞,彭敏,周磊.双创背景下3D打印技术在机械制图课程教学中的应用研究[J].装备制造技术,2020(9):106-108.

作者简介: 栾国强(1993-),男,中国辽宁大连人,硕士,讲师,从事机械工程研究。

基金项目: 校级教改项目: 3D 打印技术在机械制图教学中应用研究(项目编号: GDYXJG202317)。